



Födosöksbeteende och aktivitet hos brunbjörn (*Ursus arctos*) vid användning av två olika utfodringsmetoder

*Brown bears (*Ursus arctos*) foraging behaviour and activity when two different feeding methods were used*

Ellen Vinnerheim

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



Födosöksbeteende och aktivitet hos brunbjörn (*Ursus arctos*) vid användning av två olika utfodringsmetoder

Brown bears (Ursus arctos) foraging behaviour and activity when two different feeding methods were used

Ellen Vinnerheim

Handledare: Claes Anderson, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Bitr. handledare: Johan Jönsson, Borås Djurpark
Bitr. handledare: Erik Johansson, Borås Djurpark
Examinator: Jenny Loberg, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

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

Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2022
Omslagsbild: Moa Eriksson Kukkonen
Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.

Nyckelord: Brunbjörn, *Ursus arctos*, födosök, aktivitet, utfodring, djurpark, utspritt foder

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. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Läs om SLU:s publiceringsavtal här:

- <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

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

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

Abstract

The brown bear (*Ursus arctos*) is an omnivore that spends a lot of its time foraging in the wild. In zoos, the brown bear's foraging behaviour and activity level is depending on the management. To stimulate the brown bears to express their natural behaviours the zookeepers can feed the bears in a way that makes the bears forage for a long time. In this study, two different feeding methods were used to investigate if the brown bears at Borås Zoo would forage more and be more active during one of the feeding methods. The two different methods were chopped food and whole food and the food from both treatments was scattered in the bears' enclosure. The chopped food was also scattered in more places around the enclosure because there were more pieces of food. Five bears were observed for ten days, six times per day both before, during and between two feedings. The results show a difference between chopped food and whole food and the bears were more active and expressed more foraging behaviours when they were fed with chopped food. The first feeding was breakfast for the bears and the second was lunch, the bears expressed more foraging behaviours and were more active during breakfast when they were fed with chopped food. But during lunch when they got chopped food, they were more active but did fewer foraging behaviours compared with whole food. The bears' activity was low during the observations between the feedings, both during days with chopped and whole food. A further study is therefore recommended to find a feeding method that is activating the bears for a longer period. The result did also show individual differences in the behaviours between the bears, where the juveniles were more active than the adults and they expressed more play behaviour. With help of this study the feeding strategy for the bears in Borås Zoo can be improved which is important for the bears welfare and the zoo's work with species conservation.

Keywords: brown bear, *Ursus arctos*, foraging, activity, feeding, zoo, scatter feeding

Innehållsförteckning

Tabellförteckning.....	8
Figurförteckning.....	9
1. Inledning.....	11
1.1 Brunbjörnens hotstatus.....	11
1.2 Vilda brunbjörnars utbredning.....	11
1.3 Naturliga beteenden.....	12
1.3.1 Fortplantning.....	12
1.3.2 Föda.....	12
1.3.3 Idesvistelse.....	13
1.4 Brunbjörnar i djurpark.....	13
1.5 Borås djurpark.....	14
2. Syfte.....	16
2.1 Frågeställningar.....	16
3. Material och metod.....	17
3.1 Björnarna.....	17
3.2 Hägn.....	17
3.3 Skötselrutiner.....	19
3.3.1 Utfodring.....	19
3.4 Studiedesign.....	20
3.4.1 Studieperiod.....	20
3.4.2 Studieupplägg.....	20
3.4.3 Observationsmetod.....	22
3.4.4 Databearbetning.....	24
4. Resultat.....	26
4.1 Momentanregistrering.....	26
4.2 Frekvensregistrering.....	30
4.3 Övriga resultat.....	31
5. Diskussion.....	32
5.1 Resultat från observationerna.....	32
5.1.1 Aktivitet.....	32
5.1.2 Födosöksbeteenden och utfodring.....	33

5.1.3	Frukost och lunchutfodring	34
5.1.4	Individuella skillnader	35
5.2	Metod och litteratur	35
5.2.1	Metod	35
5.2.2	Felkällor	36
5.2.3	Styrkor och svagheter i litteraturen.....	37
5.3	Tillämpning och forskning	39
5.3.1	Studiens tillämpning.....	39
5.3.2	Förslag på framtida forskning och frågeställningar	39
5.4	Etiskt perspektiv.....	40
5.5	Hållbarhets- och samhällsperspektiv	40
6.	Slutsats	42
	Populärvetenskaplig sammanfattning	43
	Tack	44
	Referenser	45

Tabellförteckning

- Tabell 1. Utfodringsupplägget för studien. H= Hackat foder. Oh= Ohackat foder. S= Sprida ut fodret i hägnet genom att djurvårdarna gick in i hägnet. K= Kasta ut fodret från bron. G= Grönsaker. Fr= Frukt. Fi= Fisk..... 21
- Tabell 2. Etogram över beteenden som ingick i studien. Beteendena registrerades med momentanregistrering och/eller frekvensregistrering vilket i etogrammet beskrivs med ett M respektive F. 23

Figurförteckning

- Figur 1. Björnarnas visningshägn och bakhägn samt en illustration på vart observatören befann sig när observationen skedde på björnarna i visningshägnet. Illustrationen visar även vart djurvårdarna spred ut fodret under studietiden. . 18
- Figur 2. Andelen registreringar för alla beteenden sammanställda i beteendekategorierna aktiva, passiva och övriga beteenden. 26
- Figur 3. Andelen registreringar ifrån alla observationer (förutom bakhägnsobservationerna) fördelat för samtliga 22 beteenden. 27
- Figur 4. Aktiva beteenden ifrån alla individer ifrån alla observationer (förutom bakhägnsobservationerna) fördelade efter utfodringsmetoderna, hackat och ohackat foder samt efter observation. 28
- Figur 5. Andelen födosöksbeteenden av det totala antalet beteenderegistreringar ifrån alla observationer (förutom bakhägnsobservationerna) fördelat efter hackat eller ohackat foder samt efter observation. 28
- Figur 6. Medelvärdet (av antal registreringar/observationstillfälle) för födosöksbeteenden samt alla aktiva beteenden (där födosöksbeteenden är medräknat) per observation och utfodringsmetod. 29
- Figur 7. Aktiva beteenden och födosöksbeteenden av det totala antalet beteenderegistreringar ifrån alla observationer (förutom bakhägnsobservationerna) fördelat efter individ och hackat eller ohackat foder. 30
- Figur 8. Medelvärdet av registreringar för beteendena Själv-underhåll, Leka och Negativa interaktioner per 60 minuters observation ifrån frukost, mellan och lunchobservationerna. 31

1. Inledning

1.1 Brunbjörnens hotstatus

Enligt IUCN:s rödlista (2017) klassas brunbjörnen (*Ursus arctos*) som "Livskraftig" eftersom det uppskattas finnas runt 110 000 vuxna individer i världen, och antalet björnar ökar i olika länder i Europa, däribland Sverige. Brunbjörnen klassas dock som nära hotad i Sverige enligt Artdatabankens rödlista (2020). Den senaste beräkningen av den svenska björnpopulationen utfördes 2017 och antalet individer var då omkring 2800 (Artdatabanken, 2020). I Sverige hotas björnarna av bland annat illegal och laglig jakt samt tåg och biltrafik (Artdatabanken, 2020). I resten av världen hotas den av bland annat habitatfragmentering och habitatförstörelse samt av illegal och laglig jakt (IUCN Red list, 2017).

1.2 Vilda brunbjörnars utbredning

Brunbjörnar lever i stora delar av Europa, Asien och Nordamerika och arten är anpassad till både varmare och kallare klimat (IUCN Red list, 2017). Brunbjörnars naturliga habitat kan variera, exempelvis lever de i både barrskog och i regnskog samt på torra stäpper och arktiska buskmarker (IUCN Red list, 2017).

Brunbjörnar lever vilt i norra och mellersta Sverige och ofta i barrskogsmiljöer men även i fjällen (Artdatabanken, 2020). Enligt en studie av Moe *et al.* (2007) visades det att björnar födosöker och vilar största delen av dygnet samt att olika typer av habitat används av björnarna för olika aktiviteter. Under dagtid vilar oftast björnarna och föredrar då ett habitat med höga barrträd, dessutom undviker björnarna öppna marker såsom kalhyggen (Moe *et al.*, 2007). Under skymning och nattetid födosöker björnarna mest och vistas främst i habitat med ung skog och även i mer öppna landskap (Moe *et al.*, 2007). Björnarnas habitatval påverkas dock av säsong och vilken föda de äter (Moe *et al.*, 2007).

Eftersom björnar använder olika habitat för olika ändamål är det vanligt att björnarnas hemområden är stora. Storleken på björnarnas hemområden varierar dock beroende på kön, ålder, säsong, plats, populationstäthet samt om honan har ungar men ofta är honors hemområden mellan 100–300 kvadratkilometer och hanars mellan 400–800 kvadratkilometer (Dahle & Swenson, 2003a; Swenson *et al.*, 2008; Artdatabanken, 2020). Björnarna håller sig normalt till sitt hemområde och det är där björnen lever och reproducerar sig (Swenson *et al.*, 2008). Ett hemområde är dock inte som ett revir eftersom en björn vanligtvis inte försvarar deras hemområde och det är även vanligt att hemområdet överlappar med andra björnars hemområden (Swenson *et al.*, 2008). Vanligtvis rör sig hanar över 500–50000 kvadratkilometer på en säsong medan en hona med ungar oftast rör sig över 100–600 kvadratkilometer (Artdatabanken, 2020).

1.3 Naturliga beteenden

1.3.1 Fortplantning

Björnarnas parningssystem är promiskuöst och både björnhannar och björnhonor kan para sig med flera björnar under samma säsong (Bellemain *et al.*, 2006). När en björn har hittat en partner stannar de tillsammans i timmar eller till och med i veckor och ett björnpar parar sig ofta flera gånger (Craighead *et al.*, 1995b; se Bellemain *et al.*, 2006; Fernández-Gil *et al.*, 2006). Honan föder ungarna i idet i januari och sedan tar hon hand om dem tills hon separerar från ungarna när de är mellan 1,5–3,5 år gamla (Dahle & Swenson, 2003b). Separationen med ungarna sker oftast i samband med brunsten då honan väljer att lämna ungarna för att kunna para sig igen (Dahle & Swenson, 2003c). En hona föder en ny kull som tidigast 2 år efter den senaste framgångsrika kullen och de ungarna lämnade därmed honan vid 1,5 års ålder (Swenson *et al.*, 2008). Honorna diar sina ungar i 1,5 till 2,5 år och ger som mest di under ungarnas första sommar (Farley & Robbins, 1995, Craighead *et al.*, 1995a; se Steyaert *et al.*, 2012).

1.3.2 Föda

Brunbjörnar är omnivorer och äter de fodermedel som finns i deras hemområde och anpassar sig till säsongens utbud (Swenson *et al.*, 2008). Under våren och sommaren söker björnarna efter proteinrik föda såsom myror och älg (Swenson *et al.*, 2008; Artdatabanken, 2020). Älgkalvar är ett enkelt bytesdjur för björnar när älgarna nyligen har fötts tills de är fyra veckor gamla och blir svårare att jaga för en björn (Swenson *et al.*, 2008; Artdatabanken, 2020). Ungefär 14–30 % av en svensk björns energiintag under ett år utgörs av älg medan myror står för 20% (Swenson *et al.*, 2008). Svenska brunbjörnar äter främst vegetabiliska födomedel

oavsett säsong och under våren börjar de beta gräs samt äta bär från fjolårets bärsäsong (Swenson *et al.*, 2008; WWF, 2022). Under sommaren äter björnarna mest bär såsom blåbär, kråkbär och lingon för att kunna få i sig tillräckligt med kolhydrater för att bygga upp fettreserven inför idesvistelsen under vintern (Swenson *et al.*, 2008). Björnar äter också insekter, växter, svamp och fisk (Artdatabanken, 2020; WWF, 2022). I oktober innan björnarna går i ide är björnarna i ett hyperfagistadie och kan då äta cirka en tredje del av sin egen kroppsvikt under ett dygn och björnarnas energiintag blir väldigt stort (Swenson *et al.*, 2008).

1.3.3 Idesvistelse

Brunbjörnar tillbringar en stor del av deras liv i vintervila (Friebe *et al.*, 2001). När björnarna är i sitt ide äter eller dricker de inte samt lämnar ingen avföring eller urin (Swenson *et al.*, 2008; Vestergaard *et al.*, 2011). I Sverige går brunbjörnarna i ide oftast i oktober eller november och vaknar upp i mars eller april (Manchi & Swenson, 2005). Hanar spenderade i genomsnitt 161 dagar i idet medan honor spenderade i genomsnitt 181 dagar i idet (Friebe *et al.*, 2001; Manchi & Swenson, 2005).

1.4 Brunbjörnar i djurpark

Brunbjörnars samt andra vilda djurs naturliga beteenden är även viktiga i fångenskap, till exempel i djurparker. Att djur i djurpark ska kunna uttrycka sina naturliga beteenden eller att de inte uppvisar stereotypa beteenden är två av de vanligaste kriterierna för en god djurhållning och djurvälstånd (Forthman *et al.*, 1992; Mason *et al.*, 2001; 2007). Djur i djurpark kan utveckla stereotypier vilket beskrivs som onormala beteenden som är repetitiva och som inte uttrycks av djur i det vilda (Mason *et al.*, 2007). Utveckling av stereotypier kan ske om djuret hålls i en otillräcklig miljö och stereotypier anses vara vanligt förekommande hos björnar i djurpark (Clubb, 2001; se Vickery & Mason, 2004; Mason *et al.*, 2007). De vanligaste stereotypierna för björnar och specifikt brunbjörnar är olika typer av vandringsstereotypier där björnarna går i samma mönster fram och tillbaka, i cirklar eller i form av en åtta (Vickery & Mason, 2004; Montaudouin & Pape, 2005).

Användning av miljöberikningar är vanligt förekommande i djurpark (Clubb & Mason, 2007). Miljöberikningar innebär att djurens miljö i djurparken förändras och syftet med berikningen är att djuren ska använda sina naturliga beteenden och att djurens välmående ska förbättras (Markowitz, 1978; Carlstead *et al.* 1991; Hosey *et al.*, 2013). Miljöberikningar av olika slag kan även ges till brunbjörnar i djurpark och deras beteendebestånd kan därmed tillgodose. Exempelvis kan

foderberikningar användas för att motivera björnarna till att utforska och födosöka genom att använda foder som belöning (Wagman *et al.*, 2018). I studien av Wagman *et al.* (2018) undersöktes foderberikningar till olika arter av björnar. Foderberikningarna bestod av bland annat stockar, tunnor och bollar där björnarna var tvungna att arbeta för att få tillgång till fodret som gömdes i berikningsanordningen. Resultatet visade att björnarna uttryckte fler utforskande beteenden och färre onormala beteenden under berikningsperioden i studien jämfört med perioden när de ej hade tillgång till berikning. Berikningar kan därmed ha en positiv effekt på brunbjörnars aktivitet, beteendebestod och välfärd (Wagman *et al.*, 2018).

Utfodring kan även vara berikande för djuren och det är en viktig del i djurskötseln hos djur i fångenskap. Både fodermedlen och själva utfodringen är viktiga för djuren och flera studier har undersökt fördelar och nackdelar med olika utfodringsmetoder till djur i djurpark. En vanlig metod är att hacka fodret och sprida ut det runt om i djurens hägn vilket brukar kallas scatter feeding (Young 1997; Shora *et al.*, 2018). Att ge utspritt foder anses bra eftersom djuren blir mer aktiva, utför fler födosöksbeteenden och att de behöver använda sina sinnen för att leta efter fodret (Forthman *et al.*, 1991; (Ings *et al.*, 1997; Grandia *et al.*, 2001; Law & Reid, 2010; Waasdorp *et al.*, 2021). Utspritt foder anses även bättre för björnar än att endast utfodra på en plats i hägnet (Carlstead *et al.*, 1991; Forthman *et al.*, 1992; Grandia *et al.*, 2001; Law & Reid, 2010; Andrews & Ha, 2014). Dock har flera studier undersökt hackat foder jämfört med hela foderdelar och dessutom utspritt foder jämfört med att utfodra på en plats för flera olika djurarter och de har inte fått någon signifikant skillnad i ättid eller födosöksbeteenden mellan metoderna (Plowman *et al.*, 2009; Shora *et al.*, 2018; Griffin & Brereton, 2021). Studier hävdar även att det är en större risk för kontaminering när fodret hackas samt att djurvårdarna lägger mycket tid på att hacka fodret (Rico *et al.*, 2007; Griffin & Brereton, 2021). Att studera effekten av olika berikningar och utfodringsmetoder är därför en fördel för djurparker eftersom mycket arbete ligger bakom varje berikning och utfodring och detta kan då förbättras (Newberry, 1995; Griffin & Brereton, 2021).

1.5 Borås djurpark

På Borås Djurpark lever 45 olika arter och en av dessa är brunbjörn (Borås Djurpark, 2022). Djurparken har djurarter från olika delar av världen och flera av dem är utrotningshotade (Borås Djurpark, 2022). Djurparken är därmed delaktig i flera bevarandeprojekt för hotade arter och hjälper till att bevara arter genom avel, bidrag, forskning och utbildning (Borås Djurpark, 2022). Det finns ett intresse av att utvärdera utfodringsmetoder och skötselrutiner för deras djur i djurparken.

Denna studie utformades efter djurparkens intresse för att undersöka om djurvårdarnas arbete med att hacka fodret och sprida ut det i hägnet leder till mer aktivitet och födosöksbeteenden hos brunbjörnarna i djurparken.

2. Syfte

Syftet med studien var att utvärdera två olika utfodringsmetoder för brunbjörn på djurpark för att undersöka om någon av metoderna ger fler utförda födosöksbeteenden samt bidrar till mer aktivering för björnarna.

2.1 Frågeställningar

- Påverkas björnarnas aktivitet när deras foder ges upphackad, jämfört med om den inte är upphackad?
- Utför björnarna fler födosöksbeteenden av någon av utfodringsmetoderna; hackat foder eller ohackat foder?
- Påverkas björnarnas aktivitet samt utför björnarna fler födosöksbeteenden under frukostutfodringen eller lunchutfodringen?
- Finns det individuella skillnader mellan björnarnas aktivitetsnivå samt utförda födosöksbeteenden när björnarna utfodras med hackat foder eller ohackat foder?

3. Material och metod

3.1 Björnarna

Fem brunbjörnar ingick i studien som genomfördes på Borås Djurpark. Gruppen bestod av en hane, en hona och deras tre ungar som levde tillsammans i ett hägn. Hanen hette Rambo och är född 1993 på Borås djurpark och honan hette Nora och är född 1998 på Kolmårdens djurpark men flyttade till Borås Djurpark 2002. Ungarna föddes i januari 2021 på Borås Djurpark och kullen bestod av en hane som hette Brage och två honor som hette Bestla och Bejla. Nora och Rambo har tillsammans fått 8 kullar med överlevande ungar och dessa ungar lever nu i andra djurparker i Sverige

Björnarna vägs kontinuerligt av personalen och under studien vägde Rambo 283 kg, Nora 145 kg, Brage 74 kg, Bestla 59 kg och Bejla 67 kg. Flera av björnarna hade gått ner i vikt sedan den senaste vägningen och på grund av detta justerades foderstaten under studien och björnarna fick mer foder från och med den 23 april.

Rambo var den enda av björnarna som uppvisade stereotypier och han utvecklade dessa beteenden när han bodde i den gamla björnanläggningen på Borås Djurpark, alltså innan 2010. Han utför en vandringsstereotypi där han repetitivt går i en form av en åtta runt om i hägnet eller går på ett rakt spår fram och tillbaka. Han utför även en stereotypi där han gräver i marken eller i luften med framtassarna.

3.2 Hägn

Anläggningen för brunbjörn på Borås djurpark byggdes 2009 och invigdes våren 2010. Denna anläggning användes i studien och den bestod av ett visningshägn på 10 910 kvadratmeter och ett bakhägn indelat i tre små hägn och en sluss på totalt 940 kvadratmeter (Fig.1). Visningshägnet bestod av olika underlag främst gräs, grus, vatten och större stenar. I hägnet fanns stående och liggande träd, buskar, en damm och ett vattenfall. I bakhägnet fanns träd och större stenar och underlaget var främst av gräs, grus, sand och betong.

I anläggningen fanns även ett inomhusutrymme med en del för personal och en annan del för inhysning av björnarna. Inomhusutrymmet kallades för idet. Björnarna stängdes in i idet under slussningen och utrymmet bestod av sex rum. På taket ovanför idet styrde personalen slussningen av björnarna mellan visningshägn och bakhägn och här utfördes bakhägnsobservationerna. Besökare och personal kunde röra sig runt en stor del av björnhägnen genom vägarna utanför staketet samt genom en bro som sträckte sig över en stor del av hägnen. Björnhägnen angränsade mot ett lodjurshägn samt ett varghägn. I närheten av björnhägnen fanns även ett café för besökare och en lekplats.



Figur 1. Björnarnas visningshägn och bakhägn samt en illustration på vart observatören befann sig när observationen skedde på björnarna i visningshägnen. Illustrationen visar även vart djurvårdarna spred ut fodret under studietiden.

3.3 Skötselrutiner

Djurskötarna började de dagliga rutinerna vid halv nio på morgonen och utfodrade björnarna och städade hägnet innan björnarna släpptes ut i hägnet. Sedan fick björnarna lunch omkring klockan 14.00 och middag klockan 16.00. Björnarna var i visningshägnet under dagtid förutom när djurvårdarna spred ut fodret och städade visningshägnet för då togs björnarna in i bakhägnen och i idet. Tiden som björnarna spenderade i bakhägnen varierade beroende på städrutiner och om det var en eller flera djurskötare som arbetade eller om elever var med. Vid middagen öppnade djurvårdarna luckorna mellan bakhägnen, idet och visningshägnet och björnarna fick röra sig fritt emellan utrymmena under natten. Skötselrutinerna bestod även av träning av björnarna samt exempelvis vägning eller annan omvårdnad.

Förutom djurvårdarnas skötselrutiner tar även parken emot privata visningar, gymnasieelever och förskoleklasser och då visas hägnet samt att besökarna kan få hjälpa till med dagliga rutiner samt ge berikningar. Detta inträffade flera gånger under studien där gymnasieelever städade hägnen, utfodrade vid frukost och lunch samt förskoleklasser som gav doft- och foderberikningar.

3.3.1 Utfodring

Björnarna utfodrades med olika fodermedel (Tab.1). Fodergivan per dag för björnarna var mellan dag 1–6; 4 kg fisk, 18 kg grönsaker varav 6 kg var morötter. Under frukost fick då björnarna 8 kg foder, lunch 6 kg foder och middag 8 kg foder. Från dag 7 var fodergivan per dag; 4 kg fisk, 10 kg kött, 20 kg grönsaker varav 8 kg var morötter. Under frukost fick då björnarna 12 kg foder, lunch 10 kg foder och middag 12 kg foder.

Utfodringen genomfördes på två olika sätt (Tab.1). Första tillvägagångssättet var att björnarna stängdes in i bakhägnen och att djurvårdarna gick in i visningshägnet och spred ut och gömde fodret bland stenar, träd eller på marken eller i vattnet. Fodret blev då utspritt över stora delar av hägnet men hur mycket varierade från varje utfodring. Detta sätt användes under frukostutfodringen samt under fem dagar vid lunchutfodringen. Andra tillvägagångssättet var att djurvårdarna kastade in fodret ifrån bron som går igenom hägnet. Fodret blev då inte lika utspritt i hägnet jämfört med den när djurvårdarna gick in i hägnet och fodret blev heller inte gömt under exempelvis stenar. Fodret hamnade dock både på marken och i vatten. Under fem lunchutfodringar kastades fodret in och under tre dagar var med hackat foder och två med ohackat foder. Endast grönsaker och frukt gavs till björnarna när fodret kastades in.

Björnarna fick miljöberikning varje dag under studien och berikningarna bestod av foder- eller doftberikningar av olika slag. Det bestämdes dock att vissa berikningsanordningar i hägnet inte skulle användas under studiens gång. En berikning i form av ett rör användes därför inte på grund av att endast hela äpplen kunde användas till anordningen. En annan berikning var två koborstar som fanns placerade i hägnet och valdes att inte användas under studiens gång på grund av att endast hackade foderdelar kunde placeras i borstarna.

En annan bestämmelse inom utfodringen gjordes även där en del av hägnet valdes att inte användas för att sprida ut fodret (Fig.1). Området valdes bort för att minimera risken för att observatören inte skulle kunna observera björnarna om dem befann sig på den delen av hägnet. Detta på grund av höjdskillnaden i hägnet samt att det fanns många träd i denna del av hägnet som dolde sikten.

3.4 Studiedesign

3.4.1 Studieperiod

Studien utfördes mellan 17 och 26 april under tio dagar i följd. Borås djurpark hade öppet för besökare under alla observationsdagar mellan 10.00 och 17.00. Den 6 april gjordes ett besök i parken för att få en inblick i björnarnas skötselrutiner. Under besöket började studieupplägget och ett etogram utformas och observatören lärde sig känna igen de individuella björnarna. Etogrammet färdigställdes sedan med stöd ifrån etogram ifrån studierna Forthman *et al.* (1992), Vickery och Mason (2004) samt Wagman *et al.* (2018). En pilotstudie utfördes den 17 april innan första observationen för studien skulle påbörjas. Under pilotstudien testades etogrammet, tidtagningen och frekvens- och momentanregistreringen. När pilotstudien genomfördes tillades beteendena ”Beta” och ”Dia” i etogrammet.

3.4.2 Studieupplägg

Upplägget för studien var att utfodra björnarna med två olika metoder och metoderna var hackat och ohackat foder. Hackat foder innebar att djurvårdarna hade delat fodret i mindre bitar exempelvis en morot i tio bitar och en fisk i två delar. Ohackat foder är i stället hela fodermedel, exempelvis en hel morot och en hel fisk. En annan skillnad mellan dessa metoder var även att det hackade fodret kunde spridas ut på fler ställen i hägnet eftersom det fanns fler bitar. Det ohackade fodret spreds därför inte på lika många platser i hägnet som det hackade fodret. Hackat och ohackat foder gavs varannan dag i tio dagar. Björnarna utfodrades därmed med hackat foder i fem dagar både under frukost och lunch och ohackat foder i fem dagar under frukost och lunch (Tab.1). Upplägget med att utfodra de två typerna av

utfodringsmetoderna varannan dag valdes för att minimera risken för felkällor, exempelvis ändrade skötselrutiner eller väderomslag under studieperioden.

Tabell 1. Utfodringsupplägget för studien. H= Hackat foder. Oh= Ohackat foder. S= Sprida ut fodret i hägnet genom att djurvårdarna gick in i hägnet. K= Kasta ut fodret från bron. G= Grönsaker. Fr= Frukt. Fi= Fisk

Dag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Metod	Oh	H	Oh	H	Oh	H	Oh	H	Oh	H
Frukost	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Lunch	S	S	S	K	K	K	S	S	K	K
Frukost	G	Fr	G	G	G	G	G	G	G	G
Fodermedel	Fr Fi		Fi	Fr		Fr		Fi		
Lunch	Fr	G	Fr	G	G	G	G	G	G	G
Fodermedel	Fi	Fr		Fr		Fr	Fi	Fr Fi		

Björnarna observerades sex gånger per dag under hela studiens gång. Första observationen varje dag var bakhägnsobservationen och den genomfördes samtidigt som djurvårdarna befann sig i visningshägnet och utförde de dagliga rutinerna. Observationen planerades att pågå i 30 minuter men detta ändrades dag 3 på grund av att det tog olika lång tid för djurvårdarna att utföra de dagliga rutinerna varje dag. Tiden för observationen varierade därför mellan 17 och 60 minuter och genomfördes mellan klockan 08.28- 09.48, under dag 2 avslutades studien efter 30 minuter, enligt den tidigare planeringen. Andra observationen var frukostobservationen och björnarna fick sin första måltid i samband med observationen. Denna observation pågick i 60 minuter och påbörjades mellan klockan 08.49-10.00. Björnarna befann sig i visningshägnet under frukostobservationen samt vid resterande observationer under dagen. Tre observationer genomfördes sedan klockan 11.00, 12.00 och 13.00 och pågick i 15 minuter var. Sista observationen var lunchobservationen och björnarna fick sin andra måltid i samband med observationen. Lunchobservationen pågick i 60 minuter och påbörjades mellan klockan 14.01- 14.36. Under observationerna när björnarna var i visningshägnet stod observatören på bron som gick igenom björnhägnets samt längs med staketet vid uteserveringen vid caféet (Fig.1). Observatören rörde sig därmed efter när björnarna rörde sig i hägnet och om björnarna inte var på samma plats i hägnet valde observatören att stå där flest björnar befann sig.

Middagsutfodringarna som björnarna fick under studien studerades inte och björnarnas middagsutfodring följde därför inte schemat med hackat eller ohackat foder eller de andra bestämmelserna för studien.

3.4.3 Observationsmetod

Under observationerna användes två olika registreringsmetoder för att registrera björnarnas beteenden. Momentanregistrering var den första metoden vilket innebär att björnarnas beteenden registrerades efter ett förutbestämt intervall. 24 beteenden kunde registreras enligt etogrammet (Tab. 2) och beteendena registrerades enligt intervall på varannan minut. Alla fem björnar i hägnet observerades samtidigt i en bestämd ordning. Rambos beteende registrerades först sedan Nora, Brage, Bestla och sist Bejlas beteende. Detta utfördes för att det skulle bli samma tidsskillnad mellan varje intervallregistrering och björnarna. Intervallen följdes med ett tidtagarur och beteenden registrerades i ett protokoll.

Den andra registreringsmetoden som användes var frekvensregistrering vilket innebär att när ett av de 10 olika beteenden (Tab. 2) påbörjades registrerades det i protokollet. Beteendena som registrerades med frekvensregistrering ansågs vara beteenden som utfördes under kort tid och som potentiellt skulle missas med momentanregistrering. Av de beteenden som registrerades med denna metod (se tabell 2) registrerades när beteendet påbörjades samt vilken individ som visade beteendet. Frekvensregistreringarna och momentanregistreringarna utfördes parallellt under varje observation.

Observationerna påbörjades vid olika tidpunkter. Bakhägnsobservationen började när luckorna öppnades ifrån idet till bakhägnet och björnarna var på väg ut. Frukost- och lunchobservationen började 10 sekunder efter att sista björnen lämnade bakhägnet och alla björnarna var i visningshägnet. Dock under fem dagar vid lunchobservationerna kastades fodret in till björnarna och då startade observationen när djurvårdarna började kasta. Mellanobservationerna, startade kl. 11.00, 12.00 och 13.00.

Tabell 2. Etogram över beteenden som ingick i studien. Beteendena registrerades med momentanregistrering och/eller frekvensregistrering vilket i etogrammet beskrivs med ett M respektive F.

Aktivitet	Definition	Metod
Födösök	Björnen undersöker födomedel med munnen, nosen, tassar eller konsumerar födomedel. Samt när björnen har nosen nära marken eller på andra objekt i hägnet och undersöker dessa. Undersöker födoberikningar räknas även in. Detta beteende kan göras i en liggande, sittande eller stående kroppsposition samt i rörelse och i vatten.	M
Rörelse	Går, hoppar eller springer och rör alla tassar för att förflytta sig minst ett steg framåt. Håller huvudet i axelhöjd, ej ner mot marken.	M
Beta	Björnen äter gräs från marken.	M
Dia	Björnunge diar från Nora. Nora ger di.	M/F
Undersöka	Håller nosen eller tassar på eller nära oätbara objekt i hägnet exempelvis stängsel, stora stenar eller träd. Samt berikningar som inte är födoberikningar.	M
Vattenintag	Intag av vatten i munnen.	M
Gräva	Björnen rör tassarna på ett repeterat sätt för att gräva eller att riva med klorna i marken eller på ett objekt.	M/F
Klättra	Björnen använder alla sina tassar för att ta sig uppåt eller nedåt på ett objekt i hägnet.	M
Simma	Björnen är i djupt vatten där den inte kan röra sig genom att gå.	M
Stå på bakbenen	Står med endast baktassarna i marken för att spana, ej mot en annan björn.	M/F
Självt-underhåll	Slickar med munnen eller kliar med tass/tassar på sig själv. Samt stryker kroppen mot objekt i hägnet.	M/F
Leka själv	Leker med sig själv genom att uttrycka överdrivna rörelser såsom hopp eller skutt, även leka med eller utan objekt i hägnet. Samt plaska i vatten.	M/F
Positiva interaktioner	Nosar på eller bli nosad på av en annan björn. Samt har kroppskontakt med en annan björn i hägnet, putsning inkluderat.	M
Leka	Jagar eller jagas eller brottas med en eller flera individer på ett icke- aggressivt sätt. Även stå på bakbenen riktad mot en annan individ.	M/F
Negativa interaktioner	Jagar eller bli jagad av en annan björn på ett aggressivt sätt. Rör en annan björn med tassarna eller knuffas. Visar tänderna eller ryter.	M/F
Vokalisering	Björnen ryter, visslar eller brölar.	M/F
Interaktion besökare	Tittar intensivt på besökare, djurvårdare eller observatör och gör någon rörelse för att få människornas uppmärksamhet.	M/F
Stereotypier	Definition	Metod
Vandrande	Går på ett repetitivt sätt i hägnet och på samma yta och mönster, ofta i form av en 8. Ska utföra minst två repetitioner.	M
Gräva	Använder framtassarna på ett sätt som liknar gräv beteende. Kan utföras i luften eller på ytor med fast underlag.	M/F

Passivitet	Definition	Metod
Stå	Står med alla tassar i marken utan att röra sig och huvudet i boghöjd. Kan röra huvudet genom att lukta i luften.	M
Sitta	Sitter med bakänden på marken och har inte baktassarna i marken.	M
Vila	Ligger ned på sidan/rygg/mage med ögonen öppna eller stängda.	M
Övriga beteenden	Definition	Metod
Övrigt beteende	Beteenden som uppvisas som inte stämmer in på övre definitioner.	M
Ej synlig	Björnen är ej synlig och beteendet kan ej registreras.	M

3.4.4 Databearbetning

Momentanregistrering

Beteenderegistreringarna räknades ihop för varje observation som utfördes i studien och totalt registrerades 4200 beteenderegistreringar i studien. Sedan sammanställdes registreringarna efter beteendekategori aktiva, passiva och övriga beteenden. Det skapades stapeldiagram för alla aktiva, passiva och övriga beteenden för att jämföra antalet registreringar för varje beteende. Stereotypa beteenden räknades inte med då inga registreringar gjordes inom kategorin.

För att jämföra mellan hackat och ohackat foder per observation räknades de aktiva beteenderegistreringarna in i fyra kategorier och fördelades i ett stapeldiagram. Sedan för att jämföra antalet födosöksbeteenden för hackat eller ohackat foder räknades antalet födosöksbeteenden och fördelades efter observation i ett stapeldiagram.

För att jämföra frukost och lunchobservationerna räknades alla aktiva beteenden ihop för hackat foder och för ohackat foder. Det gjordes fem observationer med hackat foder och fem med ohackat foder under frukost och lunchobservationerna och under varje observation registrerades det 150 beteenderegistreringar. Antalet beteenden från varje observationstillfälle delades därför med antalet observationstillfällen, vilket var 5. Medelvärde fördelades sedan i fyra kategorier per observation och det skapades ett stapeldiagram.

För att jämföra beteendena mellan individerna sammanställdes födosöksbeteendena och alla aktiva beteenden ifrån observationerna efter hackat och ohackat foder även på individnivå.

För sammanställning och bearbetning av data och användes Microsoft Excel 365.

Frekvensregistrering

Alla beteenderegistreringar räknades ihop individuellt samt efter observation. Alla registreringar för frukost sammanställdes därmed och likadant för registreringarna för lunch. Registreringarna för de tre mellanobservationerna sammanställdes till ett resultat. Totalt registrerades 504 beteenden med frekvensregistreringen och av dessa var det flera beteenden som enbart registrerades 23 gånger eller färre. Då dessa beteenden var lågt förekommande i studien exkluderades de och enbart beteendena ”Själv-underhåll”, ”Leka” och ”Negativa interaktioner” sammanställdes. De exkluderade beteendena var ”Gräva”, ”Stå på bakbenen”, ”Leka själv”, ”Vokalisering” och ”Interaktion besökare”.

För att jämföra antal beteenden per observationstillfälle delades antalet beteenden från varje till exempel frukost med antalet observationstillfällen som genomfördes under frukost. Då mellanobservationerna var 15 minuter långa multiplicerades medelvärdet med fyra för att få jämförbara resultat med observationerna som varade i 60 minuter. För sammanställning och bearbetning av data och användes Microsoft Excel 365.

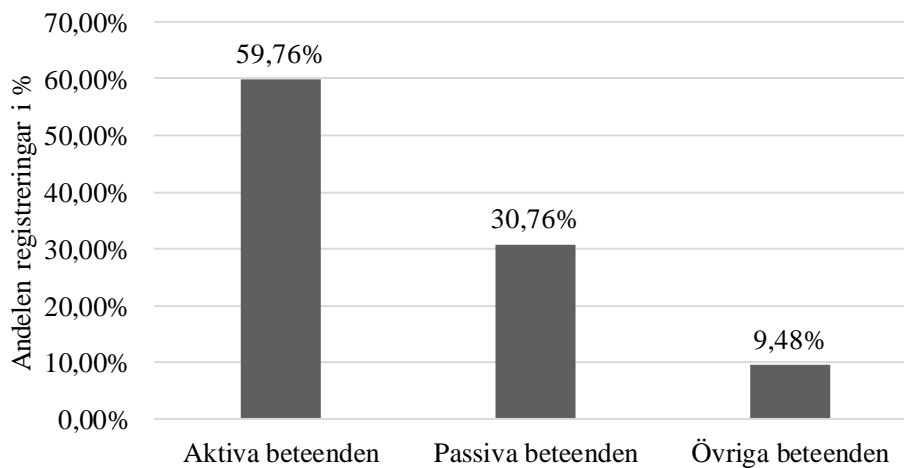
Övrig bearbetning av data

All data ifrån bakhänsobservationerna som genomfördes under studien sammanställdes ej på grund av att observationstiden varierade mellan dagarna och för få beteenden registrerades för att kunna sammanställa resultatet på ett bra sätt. En del av registreringarna sammanställdes dock för Rambo då han uppvisade stereotypier och det gjordes genom att sammanställa antalet registreringar av stereotypier totalt under studien för respektive metod.

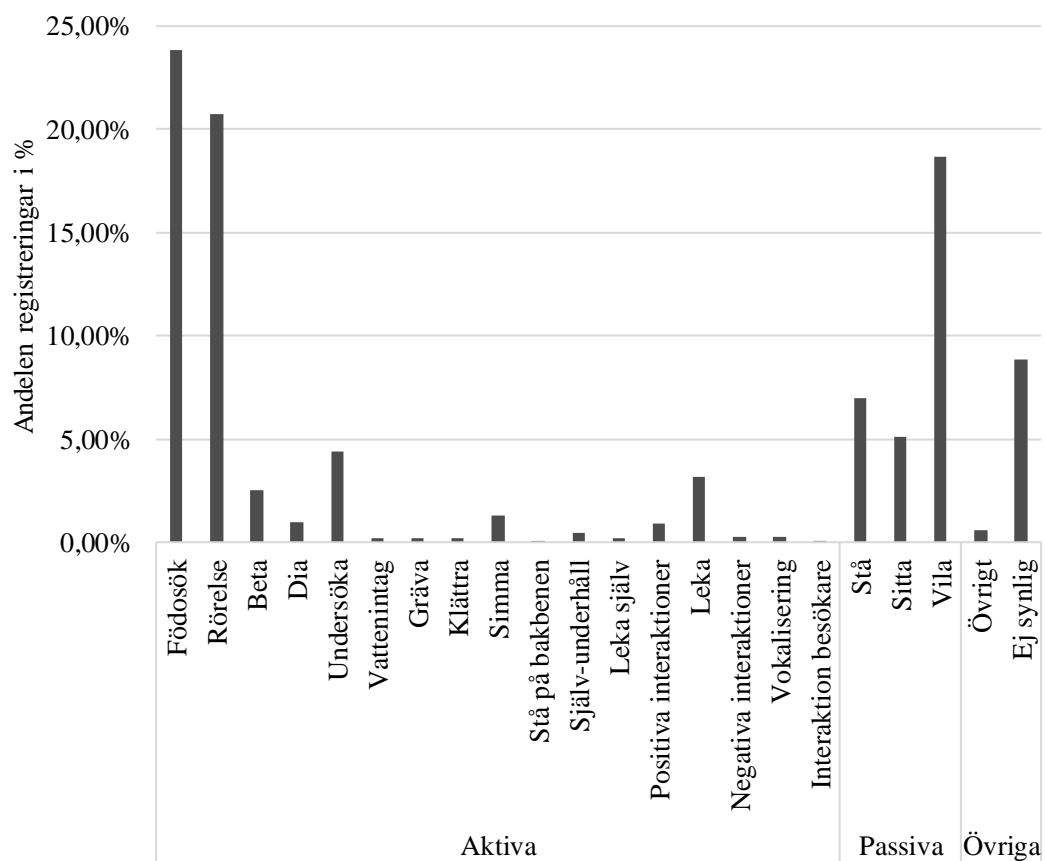
4. Resultat

4.1 Momentanregistrering

Totalt över samtliga registreringar i hägnet utförde björnarna mest aktiva beteenden eftersom nästan 60% av alla beteenderegistreringar ifrån observationerna var aktiva beteenden (Fig. 2). Ungefär 30% av beteenderegistreringarna utgjordes sedan av passiva beteenden och ungefär 10% övriga beteenden, där "Ej synlig" räknas in (Fig. 2). "Ej synlig" registrerades när björnarna inte var synliga för observatören vilket uppgick i 373 registreringar av de totalt 4200 registreringarna, vilket är 8,88 % (Fig. 3). Av de aktiva beteendena utförde björnarna mest "Födosök", "Rörelse" och "Undersöka" (Fig. 3).

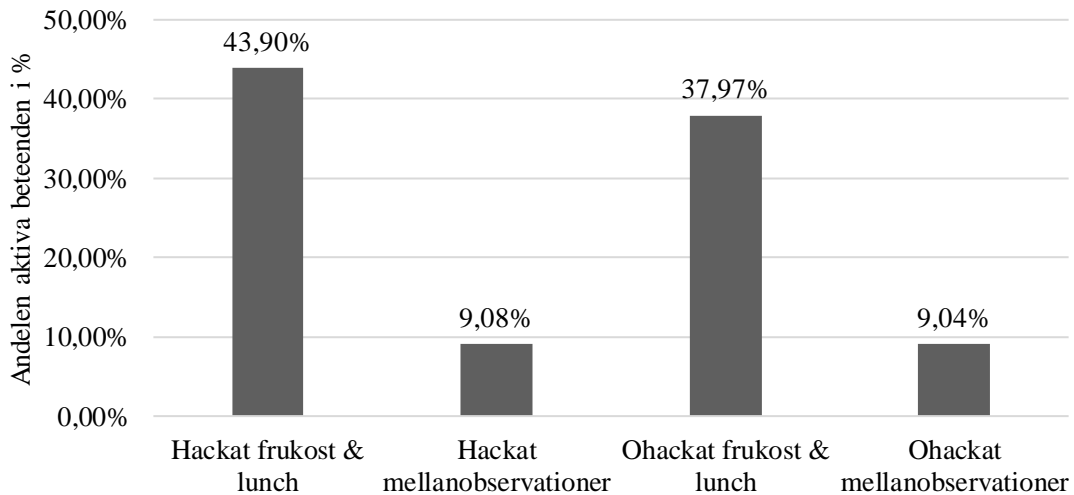


Figur 2. Andelen registreringar för alla beteenden sammanställda i beteendekategorierna aktiva, passiva och övriga beteenden.



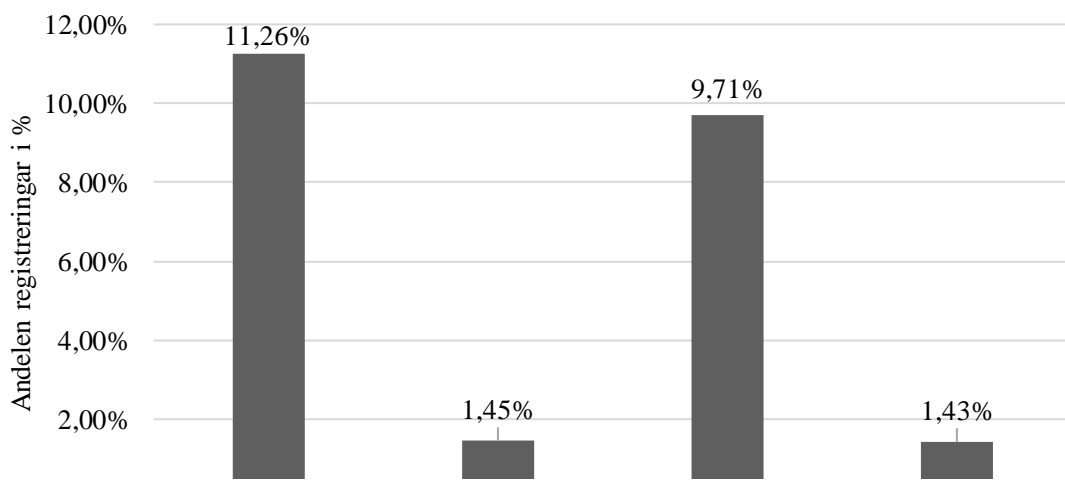
Figur 3. Andelen registreringar ifrån alla observationer (förutom bakhägsobservationerna) fördelat för samtliga 22 beteenden.

Aktiviteten var som högst för björnarna under observationerna vid frukost och lunch (Fig. 4). Totala antalet aktiva beteenden under studien var 2510 och det registrerades störst andel aktiva beteenden när fodret var hackat jämfört med ohackat (Fig. 4). "Födosök" räknas in i aktiva beteenden.



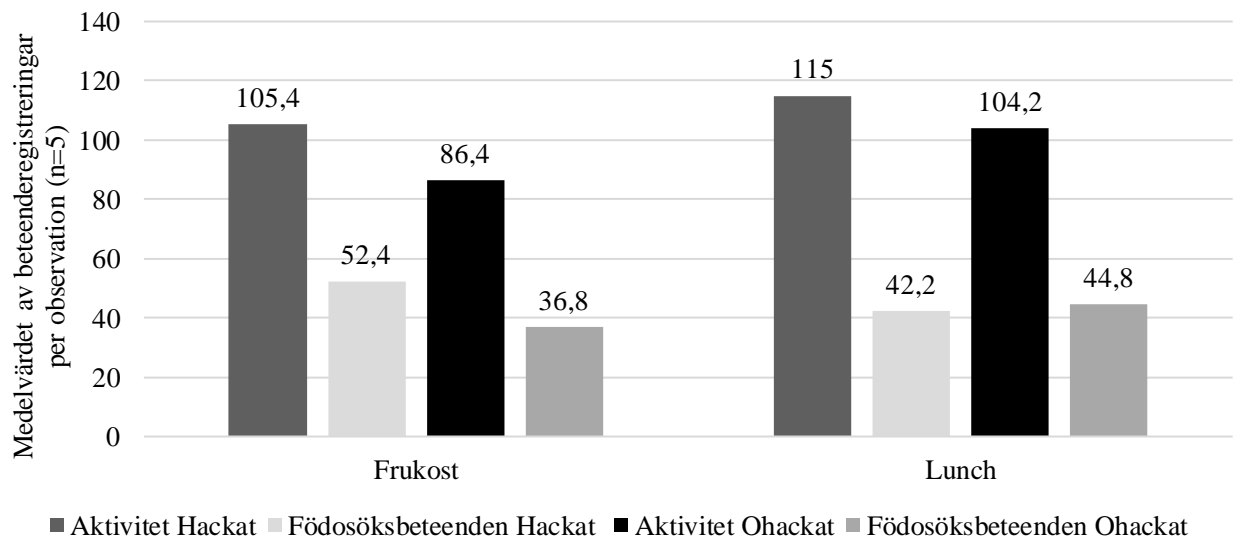
Figur 4. Aktiva beteenden ifrån alla individer ifrån alla observationer (förutom bakhägnsobservationerna) fördelade efter utfodringsmetoderna, hackat och ohackat foder samt efter observation.

Andelen födosöksbeteenden av det totala antalet beteenderegistreringar visade att björnarna födosökte som mest under utfodringarna med hackat foder jämfört med ohackat foder (Fig. 5). Andelen födosöksbeteenden under de tre mellanobservationerna var få både under dagar med hackat foder och ohackat foder (Fig. 5).



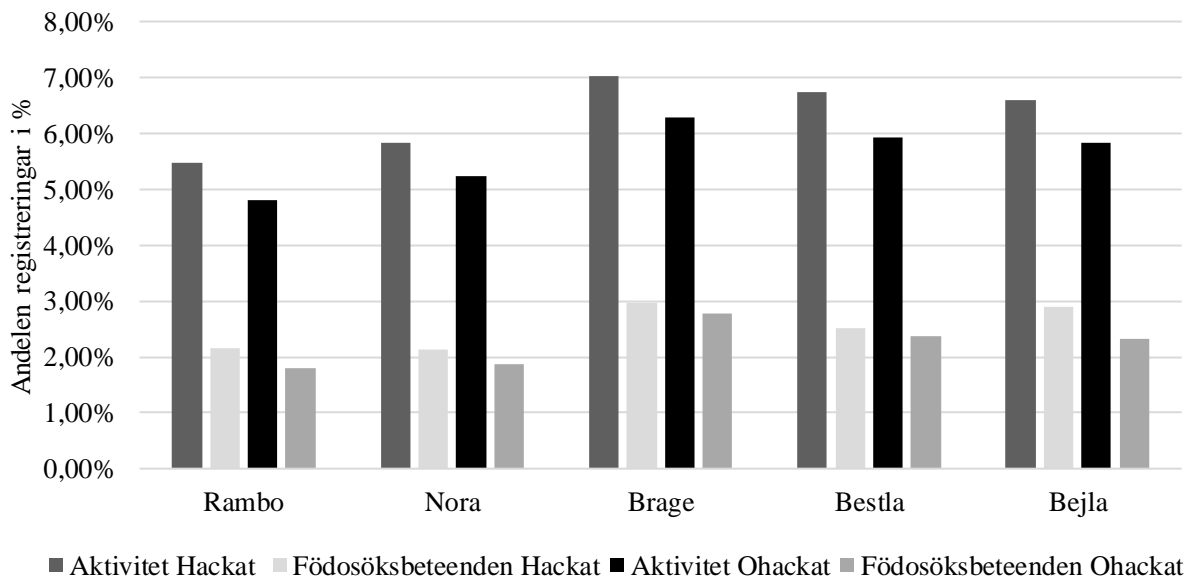
Figur 5. Andelen födosöksbeteenden av det totala antalet beteenderegistreringar ifrån alla observationer (förutom bakhägnsobservationerna) fördelat efter hackat eller ohackat foder samt efter observation.

Medelvärdet av aktiva beteenden (där födosöksbeteenden är inkluderade) vid hackat jämfört med ohackat foder (vid frukost och lunch) visade att aktiviteten alltid var högre när björnarna fick hackat foder jämfört med ohackat foder (Fig. 6). Medelvärdet för endast födosöksbeteenden var högre under frukost när björnarna fick hackat foder men inte under lunchen då det var flest födosöksbeteenden när björnarna fick ohackat foder (Fig. 6). En stor del av de aktiva beteendena vid hackat foder och ohackat foder består av födosöksbeteenden (Fig. 6).



Figur 6. Medelvärdet (av antal registreringar/observationstillfälle) för födosöksbeteenden samt alla aktiva beteenden (där födosöksbeteenden är medräknat) per observation och utfodringsmetod.

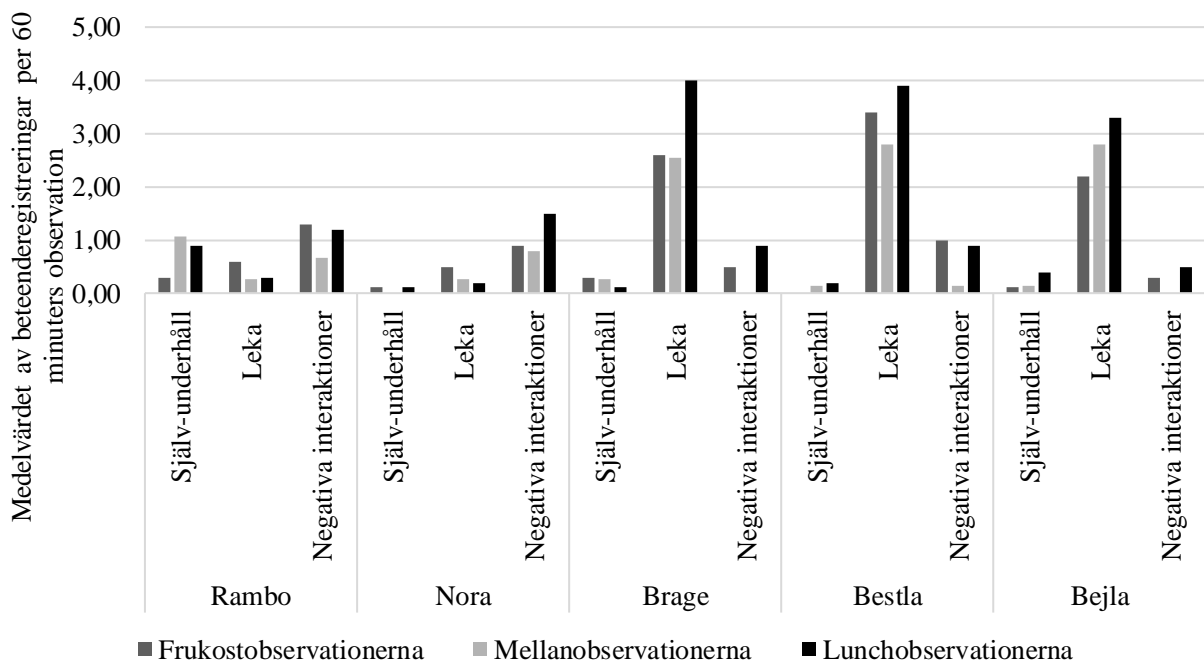
Resultaten av aktiva beteenden och födosöksbeteenden visade individuella skillnader i hur mycket björnarna var aktiva och hur mycket de födosökte (Fig. 7). Det fanns även en skillnad mellan dagar med hackat foder och dagar med ohackat foder. Resultatet visade att andelen aktiva beteenden och födosöksbeteenden var högre under dagar med hackat foder jämfört med ohackat foder för alla individer (Fig. 7).



Figur 7. Aktiva beteenden och födosöksbeteenden av det totala antalet beteenderegistreringar ifrån alla observationer (förutom bakhägnsobservationerna) fördelat efter individ och hackat eller ohackat foder.

4.2 Frekvensregistrering

Genom frekvensregistreringen kunde individuella skillnader mellan björnarnas beteenden visas. Beteendena "Själv-underhåll", "Leka" och "Negativa interaktioner" var de beteenden som registrerades flest gånger under frekvensregistreringen (Fig. 8). Lekbeteendena registrerades totalt 275 gånger under studien och 92,73% av dessa registreringar utgjordes av de tre björnungarna. Beteendet "Själv-underhåll" registrerades totalt 37 gånger under studien och 54% av registreringarna gjordes av Rambo. 102 registreringar gjordes på beteendet "Negativa interaktioner" och av dessa stod Rambo och Nora tillsammans för 58,82% av registreringarna.



Figur 8. Medelvärde av registreringar för beteendena Själv-underhåll, Leka och Negativa interaktioner per 60 minuters observation ifrån frukost, mellan och lunchobservationerna.

4.3 Övriga resultat

Under bakhänsobservationerna registrerades stereotypa beteenden hos Rambo, vilket även var enda gången Rambo uppvisade stereotypier under studien. Detta uppmärksammades första gången under andra dagen av studien efter observationen hade avslutats och inga registreringar gjordes därför vid det tillfället. Förutom då uppvisade Rambo "Stereotyp vandrande" under fyra observationstillfällen och under två av dessa observationer utfördes även "Stereotyp grävande". Med momentanregistreringen registrerades "Stereotyp vandrande" en gång under två observationer. Enligt metoden skulle ej stereotyp vandrande registreras med frekvensregistreringen och därför gjorde observatören endast noteringar om att Rambo utförde "Stereotyp vandrande" vid de andra två observationstillfällena. Genom frekvensregistreringen registrerades dock "Stereotyp grävande" fyra gånger vid en observation och två gånger under en annan observation.

5. Diskussion

Syftet med denna studie var att undersöka om två olika utfodringsmetoder påverkar födosöksbeteenden och aktivitet hos brunbjörnarna på Borås Djurpark. Brunbjörnarna studerades när de utfodrades med hackat foder och ohackat foder. Dessutom observerades björnarna mellan utfodringarna för att se potentiella längre effekter av utfodringsbehandlingarna.

5.1 Resultat från observationerna

5.1.1 Aktivitet

Aktivitetsnivån hos björnarna i studien låg på nästan 60% och av dessa aktiva beteenden var det främst "Födosök", "Rörelse" och "Undersöka" som utfördes av björnarna (Fig. 2–3). I en studie som undersökte vilda brunbjörnars aktivitetsnivå var björnarna aktiva mellan 50–60% under dygnet (Roth & Huber, 1986). Medan i en annan studie, låg dagaktiviteten mellan 40–60% medan nattaktiviteten mellan 60–70% där de vuxna var mest aktiva på natten medan ett år gamla ungar var mest aktiva på dagen (Kaczensky *et al.*, 2006). Moe *et al.* (2007) studerade aktiviteten hos vilda björnar i Sverige och fann att björnarna var främst aktiva mellan klockan 03.00–09.00 och mellan klockan 18.00–00.00. Författarna drog även slutsatsen att björnarna födosöker främst under dessa aktiva perioder och även en studie på grizzlybjörnar har visat detta (MacHutchon, 2001). I denna studie studerades björnarna endast dagtid och därmed är det svårt att dra slutsatser om björnarnas tidsbudget under hela dygnet. Dock visar resultatet att björnarna var mer aktiva under utfodringarna jämfört med tiden mellan utfodringarna (Fig. 4). Detta resultat kan därmed innebära att björnarna är mer aktiva under dagtid jämfört med nattetid på grund av att björnarna blir utfodrade under dagen. Björnarna i denna studie har i sådana fall ej samma dygnsrytm som vilda björnar har enligt Kaczensky *et al.* (2006) och Moe *et al.* (2007). Hur detta påverkar björnarna kan dock inte denna studie visa utan vidare studier måste undersöka detta vidare. Dock finns det studier som visar att vilda björnar kan ha en stor variation i aktivitetsnivå under dygnet på grund av individuella skillnader, årstider och säsong för olika födomedel (MacHutchon, 2001; Kaczensky *et al.*, 2006; Moe *et al.*, 2007).

Aktivitetsnivån på ungefär 60% överensstämmer även till viss del med andra studier som har utförts på björnar i djurpark. En studie på brunbjörnar i en djurpark visade att aktivitetsnivå låg på ungefär 50% men en stor del av denna aktivitet utgjordes av stereotypa beteenden (Carlstead *et al.*, 1991). I en annan studie studerades grizzlybjörnar i djurpark och resultatet visade att björnarna uttryckte aktiva beteenden under den största delen av observationerna (Andrews & Ha, 2014).

5.1.2 Födosöksbeteenden och utfodring

Resultatet av denna studie visade att björnarna uttryckte mest aktiva beteenden vid utfodring (Fig. 4). Detta resultat var förväntat eftersom björnarna är mest aktiva när de letar efter föda och därmed är de mest aktiva vid utfodring. Syftet med studien var att undersöka hur hackat foder och ohackat foder påverkade björnarnas aktivitet och födosöksbeteenden. Resultatet visade att aktiva beteenden (födosök inräknat) utfördes i en större andel av registreringarna när björnarna fick hackat foder jämfört med ohackat foder när frukost och lunchobservationerna räknades samman (Fig. 4). Resultatet visade även att andelen födosöksbeteendena var större när björnarna fick hackat foder jämfört med ohackat när frukost och lunchobservationerna räknades samman (Fig. 5). Detta resultat överensstämmer med andra studier som har gjorts på djurpark där scatter feeding har använts.

Scatter feeding är en utfodringsmetod där fodret består av mindre bitar och som sedan sprids ut på många platser i hägnet. Exempelvis kan fodret spridas ut och gömmas bland inredningen av djurvårdarna eller att en automatisk utfodringsautomat används, en så kallad scatter feeder. I en studie utvärderades effekten av en scatter feeder på grizzlybjörnar (Andrews och Ha, 2014). Resultatet visade en ökad aktivitetsnivå under berikningsperioden men dock inte efter berikningsperioden. Dock räknades beteendena "sitta" och "stå" in som aktiva beteenden vilket kan ha bidragit till björnarna utförde fler aktiva beteenden än passiva (Andrews & Ha, 2014). I denna studie visades inga långtidseffekter på björnarnas aktivitet när björnarna fick hackat foder jämfört med ohackat foder eftersom andelen aktiva beteenden var lika under mellanobservationerna (Fig. 4). Resultatet på effekten av aktivitet var därmed liknade som resultaten i studien av Andrews och Ha (2014).

En annan studie som utvärderade effekten av hackat foder jämfört med hela foderdelar för näsbjörnar fann ingen skillnad i födosöksbeteende mellan metoderna (Shora *et al.*, 2018). Dock resulterade hela foderdelar i mer beteenden som att skala frukten och bära runt den i hägnet vilket författarna ansåg vara positivt för näsbjörnarnas naturliga beteenden (Shora *et al.*, 2018). I en annan studie hittades heller ingen skillnad i beteende när brunbjörnar utfodrades på en plats jämfört med

utspritt foder (Grandia *et al.*, 2001). Vetenskapliga studier har därmed funnit olika resultat för hackat och utspritt foder, även om resultatet i denna studie visar att hackat foder gav fler födosöksbeteenden och aktivitet hos björnarna (Fig. 4–5).

I en studie utvärderades effekten av att djurvårdarna gömde foder till björnar (Carlstead *et al.*, 1991). Samt i en annan studie gömdes foder till skogshundar (Ings *et al.*, 1997). Resultaten i studierna visade att när fodret gömdes ökade tiden för födosöksbeteenden jämfört med tiden innan behandlingarna. I studien på björnarna minskade även stereotyp vandrande när fodret gömdes (Carlstead *et al.*, 1991). I denna studie spred djurvårdarna ut fodret samt gömde fodret under stenar och bland annan inredning i hägnet, vilket kan jämföras med studierna av Carlstead *et al.* (1991) och Ings *et al.* (1997). Att gömma fodret kan därmed ha en effekt på björnarnas aktivitet och födosöksbeteenden men bör undersökas mer noggrant i framtida studier.

5.1.3 Frukost och lunchutfodring

Fokus i studien var också att undersöka om frukost eller lunchutfodringarna gav fler födosöksbeteenden eller mer aktiva beteenden överlag. Resultatet visade att lunchutfodringarna gav fler aktiva beteenden än frukost och under båda utfodringarna gav hackat foder mest aktiva beteenden (Fig. 6). När det gäller födosöksbeteendena hade frukost ett högre medelvärde än lunch och hackat gav mer födosöksbeteenden än ohackat under frukost men ej vid lunch. Skillnaden mellan hackat och ohackat vid lunch var dock väldigt liten.

Att frukost gav fler födosöksbeteenden kan bero på att björnarna fick två kg mer foder under frukost jämfört med lunch varje dag. Björnars naturliga dygnsrytm kan också ha påverkat björnarnas födosöksbeteenden eftersom vilda björnar födosöker mer under tidig morgon och kväll (Moe *et al.*, 2007). Dock borde björnarna även ha varit mer aktiva under frukost än lunch om de följde den naturliga dygnsrytmen (Moe *et al.*, 2007). Frekvensregistreringen visade även att ungarna lekte som mest under lunchutfodringarna vilket kan förklara varför flest födosöksbeteenden sågs under frukost men fler aktiva beteenden under lunch (Fig. 8). Vilda björnar leker främst under perioder med god fodertillgång vilket kan förklara varför ungarna lekte mer under utfodring och mindre under mellanobservationerna (Clapham & Kitchin, 2016). Dock förklarar det inte varför björnarna lekte mer under lunch än frukost.

Djurskötarna kastade in fodret under fem lunchutfodringar vilket innebar att fodret blev mest utspritt nära bron som djurvårdarna kastade ifrån. Björnarna sprang även efter djurvårdarna när de gick på bron och väntade på att djurvårdarna skulle kasta fodret. Under två av dessa utfodringar ställdes sig också flera av björnarna på

bakbenen vilket registrerades som beteendet ”Interaktion besökare” och beteendet kan tolkas som att björnarna tiggde foder av djurvårdarna (Van Keulen-Kromhout, 1978; se Law & Reid, 2010). En förklaring till detta kan vara att ingen fisk gavs till björnarna under dessa fem lunchutfodringar vilket kan tyda på att björnarna väntade på att fisken skulle ges eftersom det är ett attraktivt fodermedel för björnarna (Gende & Quinn, 2004). Fodermedlen och att djurvårdarna kasta in fodret kan alltså vara förklaringen till varför färre födosöksbeteenden registrerades vid lunch samt att det inte blev en större skillnad mellan hackat och ohackat foder.

5.1.4 Individuella skillnader

Under åtta av tio dagar av studien noterades det av observatören att Rambo följde efter Nora under delar av observationerna, Rambo gick då bakom Nora mestadels av tiden. Ibland luktade han även på Nora och under några tillfällen lekte dem. Dessa beteenden är vanliga när en hane uppvaktar en hona i brunst (Fernández-Gil *et al.*, 2006). Under observationerna utförde även Rambo flera parningsförsök och under dag fyra parade dem sig under en observation. Rambos uppvaktning av Nora och hennes brunst kan därmed ha påverkat aktiviteten och födosöksbeteendena hos båda björnarna. Enligt en studie skiljer sig ättid signifikant mellan parningsvilliga björnar och björnar som inte är i brunst eller är köns mogna, där de parningsvilliga björnar födosökte ungefär 9,6% av tiden, medan de andra björnarna födosökte 40% av tiden (Fernández-Gil *et al.*, 2006). Enligt resultatet (Fig. 7) utförde Rambo och Nora färre födosöksbeteenden än ungarna vilket kan bero på parningssäsongen. Men Rambo och Nora utförde även färre aktiva beteenden överlag än ungarna vilket kan bero på att ungarna lekte mer medan Rambo och Nora utförde passiva beteenden (Fig. 8). Om denna studie hade utförts när björnarna inte var parningsvilliga hade troligtvis fler födosöksbeteenden och färre rörelsebeteenden registrerats.

5.2 Metod och litteratur

5.2.1 Metod

I studien användes två olika registreringsmetoder. Momentanregistrering valdes på grund av att alla fem björnar skulle observeras samtidigt och då kunde observatören följa alla fem björnar och registrera deras beteenden varannan minut. Genom momentanregistreringen kunde björnarnas aktiva och passiva beteenden registreras på ett lätt sätt och det ger även en ungefärlig bild av hur aktiva och passiva björnarna är under dagen. Denna metod är bra att använda vid beteenden som är långa eftersom det är större chans att beteendena då fångas upp vid intervallregistreringen (Altmann, 1974). Nackdelen med denna metod är att beteenden som utförs mellan

intervallen inte registreras och det innebär att korta beteenden inte registreras lika ofta som de långa beteendena (Altmann, 1974). På grund av detta valdes det att observatören också skulle använda frekvensregistrering, vilket är en fördel för studiens resultat. De korta beteendena kunde nu fångas upp med frekvensregistreringarna trots att de eventuellt missades i momentanregistreringen. Tre av de beteenden som registrerades med frekvensregistreringen registrerades många gånger (Fig. 8). Beteendena ”Positiva interaktioner” och ”Stereotyp vandrande” hade nog med fördel även kunnat registreras med frekvensregistreringen eftersom de registrerades få gånger under momentanregistreringen och utfördes under kort tid (Fig. 2).

En stor del av de aktiva beteendena bestod av beteendet ”Rörelse”. Detta kan bero på att björnarna går väldigt mycket medan de födosöker, björningarna sprang dessutom ofta mellan varje gång de hittade foder vilket innebär att björnarna egentligen födosökte fast observatören registrerade beteendet som ”Rörelse”. Beteendet ”Födosök” kunde registreras medan björnen rörde sig framåt men då var huvudet tvunget att vara sänkt ner mot marken annars registrerades ”Rörelse” (Tab. 2). Björnar har ett starkt luktsinne (Padodara & Jacob, 2014) och därför är det möjligt att björnarna luktade efter fodret och därmed utförde födosöksbeteenden trots att deras huvuden inte var nära marken. I denna studie var dock observatören tvungen att definiera beteenden till etogrammet utefter tydliga kroppspositioner och rörelser eftersom fem björnar observerades samtidigt. Om en annan observationsmetod hade använts såsom fokaldjursobservation där endast en individ observeras (Altmann, 1974), hade möjligtvis en annan definition av ”Rörelse” och ”Födosök” kunnat utformas.

Resultaten ifrån bakhägnsobservationerna sammanställdes ej förutom registreringarna av Rambos stereotypier. Detta var på grund av att observationstiden varierade varje dag och den kortaste observationen var 17 minuter medan den längsta på 60 minuter. Bakhägnsobservationen planerades att genomföras på 30 minuter men under 6 dagar genomfördes den på mindre än 30 minuter och datainsamlingen blev därmed för litet och för olika för att kunna sammanställa resultatet. En annan metod för bakhägnsobservationerna skulle därför ha använts, exempelvis fokaldjursobservation på Rambo för att undersöka förekomsten av stereotypier mer noggrant.

5.2.2 Felkällor

Under dag 4 och 5 hjälpte gymnasielever till med att städa visningshägn och ge frukost samt städa bakhägnen när björnarna var i visningshägnen under frukostobservationen. Björnarna var intresserade av eleverna i bakhägnen och

samlades vid staketet för att titta på. Björnarnas aktivitetsnivå och födosöksbeteenden kan därmed ha påverkats under observationen.

Under dag 3, 5 och 10 under frukostobservationen besöktes björnarna av en grupp förskolebarn. Barnen befann sig utanför idet under en del av observationen och björnarna samlades vid staketet och tittade på. Barnen förberedde doft och foderberikningar till björnarna och som sedan gavs till björnarna. Observationen tog dock slut innan berikningen hann ges under två av tillfällena och vid det andra tillfället bröts observationen strax efter björnarna fick berikningen. Dessa tillfällen påverkade björnarnas beteenden under observationen och därmed även resultatet. Studier om besökarpåverkan på djur i djurpark visar att djur kan påverkas både positivt och negativt av besökare, i denna studie kan barnen ha varit berikande för björnarna eftersom de stod i närheten av besökarna (Sherwen & Hemsworth, 2019).

Besökare och personal påverkade även björnarna vid flera tillfällen exempelvis när besökarantalet var hög runt hägnet och björnarna ställde sig på bakbenen eller när djurvårdare befann sig vid loddjurshägnen eller varghägnen och björnarna samlades vid staketet för att de var intresserade av vad djurvårdarna gjorde.

Andra händelser som har påverkat resultatet var att björnarna befann sig vid flera tillfällen på platser där björnarna inte var synliga för observatören exempelvis bakom en kulle i hägnet eller under bron som observatören stod på. Deras beteenden kunde därmed inte registreras vilket ger ett sämre resultat. Vissa av björnarna var även lite svåra att identifiera i början av studien och beteenderegistreringar kan ha gjorts på fel individer.

Björnarnas fodergiva ändrades dag 7 och det gavs mer foder från den dagen jämfört med innan. Detta påverkar i sin tur hur mycket björnarna födosökte och hur aktiva de var efter utfodringen. Dock påverkades båda utfodringsmetoderna i studien lika mycket då det gavs mer kilo foder under två dagar med hackat foder och två dagar med ohackat foder.

5.2.3 Styrkor och svagheter i litteraturen

Litteraturen som använts i studien är främst vetenskapliga artiklar men även en bok och tre internetsidor har använts. Boken av Hosey *et al.* (2013) är en vetenskapligt grundad bok om djurparkers arbete och djurhållning och som hänvisar till vetenskapliga artiklar såsom Markowitz (1978), Vickery och Mason (2004) samt Montaudouin och Pape (2005) som har använts i studien. Att hitta vetenskapliga artiklar om djurparksdjur som har funnit ett tydligt resultat och använt en bra metod är svårt då flera studier endast har studerat en djurgrupp i en djurpark och resultaten kan då vara svåra att applicera på andra djurgrupper i andra djurparker. Av de

vetenskapliga artiklarna som har använts i studien har flera även varit gamla och använt en sämre metod exempelvis Carlstead *et al.* (1991). I studien utvärderades flera beräkningar till tre björnar på djurpark men studien har en svag metod då endast tre individer ingick i studien och alla var av olika björnar (Carlstead *et al.*, 1991). Studien användes dock i detta arbete för att den är en av få studier som har utvärderat effekten av att gömma foder till björnar, dock är det svårt att dra generella slutsatser ifrån studien på grund av att det användes för få individer och att de är av olika arter. Dock jämfördes studien med en annan studie med liknande resultat (Ings *et al.*, 1997). Studien av Ings *et al.* (1997) gjordes dock på skogshundar vilket innebär att resultatet inte går att jämföra med resultatet i denna studie rakt av. Dock en styrka med studien av Ings *et al.* (1997) var att den utfördes på två olika grupper av skogshundar under samma tidsperiod och med samma skötselrutiner.

Även studier som har studerat flera djurgrupper i flera djurparker, vilket är en styrka, kan ha svagheter på grund av att studien har utförts under en kort tidsperiod och att hägnen, djurindividerna, grupp dynamiken och skötselrutinerna är olika i varje djurpark. Montaudouin och Pape (2005) är exempel på en sådan studie där stereotyper hos brunbjörnar i djurpark studerades. I studien studerades många björngrupper vilket är en styrka, men under endast en dag per grupp vilket är en svaghet eftersom beteenden kan variera stort mellan olika dagar (Mitchell *et al.*, 2020). Metoden i studien är därmed inte särskilt bra även om resultatet visade på stora skillnader i förekomsten av stereotyper (Montaudouin & Pape, 2005). Studien av Montaudouin och Pape (2005) användes i denna studie endast för att beskriva vilka stereotyper som är vanliga hos brunbjörn och även en annan vetenskaplig artikel användes som källa.

Flera av de vetenskapliga artiklarna som använts i denna studie för att beskriva vilda björnars levnadssätt har gjorts inom det Skandinaviska Björnprojektet, bland annat studier av Dahle och Swenson (2003abc). Björnarna som studeras inom det Skandinaviska Björnprojektet är främst svenska björnhonor och dess avkommor och flera generationer har nu ingått i studierna vilket innebär att det finns en stor kunskap om brunbjörnarna i Sverige. Det är en styrka att använda dessa artiklar eftersom studierna är gjorda på vilda björnar i Sverige vilket är relevant när naturliga beteenden för svenska vilda björnar ska beskrivas. Det Skandinaviska Björnprojektet har även skrivit en rapport om kunskapsläget i Sverige (Swenson *et al.*, 2008) vilket även har använts i denna studie.

5.3 Tillämpning och forskning

5.3.1 Studiens tillämpning

Studien undersökte två olika utfodringsmetoder för brunbjörnarna på Borås Djurpark och därmed kan inte resultatet appliceras på andra björnar i djurpark. Studien genomfördes för att djurvårdarna på Borås Djurpark ville veta hur utfodringen påverkade björnarnas beteenden och därför utvärderades två olika utfodringsmetoder. Genom resultatet får personalen på djurparken en bra bild över björnarnas aktivitet under en stor del av dagen, hur mycket de födosöker i samband med en utfodring samt vilka andra beteenden dem utför. Med detta resultat kan djurparken ändra sina skötselrutiner och utfodringsrutiner för att björnarna exempelvis ska få längre ättider och mer aktivering. Genom denna studie vet nu djurvårdarna med säkerhet att hackat foder aktiverar björnarna mest och kan lägga mer tid på att hacka fodret. Djurvårdarna måste dock värdera arbetsbördan jämfört med effekten av hackat foder, eftersom det inte gav en långsiktig effekt av vare sig hackat eller ohackat foder. Även tiden djurvårdarna lägger för att hacka fodret påverkar hur mycket tid djurvårdarna kan lägga på resten av djuren i parken. En annan utfodringsmetod skulle därför behöva utvärderas för att hitta en metod med en långsiktig effekt på björnarnas beteenden. En annan lösning kan också vara att aktivera björnarna med berikningar under tiden mellan utfodringarna för att få en mer jämn aktivitetsnivå under dagen.

Genom studier som denna kan djurparker förbättra sin djurhållning. Utfodring är en viktig del av djurhållningen och med enkla medel kan den förbättras vilket i sin tur kan bidra till en bättre djurvälstånd. Denna studie kan därför användas som underlag inför framtida studier på björnar i djurpark där utfodringsrutiner och djurens beteende och välfärd ska utvärderas. All kunskap om djur i djurpark är viktig för att djurparkerens arbete ska kunna fortsätta i framtiden och för att deras djurvälstånd ska fortsätta förbättras.

5.3.2 Förslag på framtida forskning och frågeställningar

Eftersom denna studie visar att hackat foder påverkar björnarnas aktivitet mer än ohackat foder kan det vara bra att även utvärdera resterande delar av utfodringsrutinerna hos björnarna. Exempelvis skulle middagsutfodringen kunna studeras i framtida projekt eller att flera utfodringsmetoder såsom att kasta in fodret utvärderas. Vidare studier för att hitta en utfodringsmetod som aktiverar björnarna mer långsiktigt rekommenderas även. Utfodringsmetoder och foder kan varieras på otroligt många sätt och kan troligtvis förbättras på många fler sätt än de metoder som denna studie har utvärderat. För björnarnas välfärd är det därför viktigt att vidare studier görs och att djurparker alltid vill förbättra sin djurhållning.

Förslag på framtida frågeställningar:

- Skulle björnarnas aktivitetsnivå öka och skulle björnarna födosöka mer om de blev utfodrade fler gånger per dag? Samt om utfodringarna skedde under olika tidpunkter varje dag?
- Hur påverkas björnarnas födosöksbeteenden av olika utfodringsmetoder? Exempelvis hur de påverkas av att fodret kastas in, göms eller att det hängs upp?
- Hur påverkar olika miljöberikningar björnarnas aktivitet och födosöksbeteenden?
- Hur ser björnarnas aktivitet under dygnet ut?
- Hur påverkas björnarna av besökare? Aktiveras eller berikas björnarna av besökare?

5.4 Etiskt perspektiv

Att hålla djur i djurpark kan anses etiskt rätt eller fel beroende på olika etiska perspektiv. Många djurparker håller hotade arter vilket kan anses etiskt rätt på grund av att hållandet av de hotade arterna kan bidra till bevarandearbete, utbildning och forskning (Hutchins *et al.*, 2003). Dock anser många människor att djurparker inte gör tillräckligt för bevarande och att det är fel att hålla vilda djur i fångenskap på grund av risk för dålig välfärd (Hutchins *et al.*, 2003; Gusset & Dick, 2010). Att hålla brunbjörn på djurpark kan därmed anses vara fel, dels på grund av risk för dålig djurvälfärd och att den inte anses vara tillräckligt hotad i det vilda för att behöva bevaras i djurpark (Hutchins *et al.*, 2003; IUCN Red list, 2017; Kerr, 2021). Samtidigt kan hållandet av brunbjörn bidra till mer kunskap om björnar i djurpark exempelvis genom studier som denna. Vilket är en fördel för björnarnas välfärd och inför framtiden om brunbjörnar blir en hotad art eller att Borås djurpark tar in en annan hotad björnart i parken (Bowkett, 2014; Kerr, 2021). Genom denna studie får även djurvårdarna hjälp med att stimulera björnarna till att utföra fler födosöksbeteenden, detta kan i sin tur leda till att björnarna uttrycker fler födosöksbeteenden och björnarna får leva ett mer naturligt liv i djurparken (Newberry, 1995).

5.5 Hållbarhets- och samhällsperspektiv

Bevarandet av den biologiska mångfalden och skydda utrotningshotade arter är viktiga aspekter inom hållbarhet och dessa ingår även i FN:s globala mål för hållbarhet (UNDP, 2022). Djurparker är därmed en viktig del av hållbarhetsarbetet eftersom de bland annat har som uppgift att bevara hotade arter samt att utbilda

besökare inom hållbarhet, biologisk mångfald och bevarandearbete (Gusset & Dick, 2010). Genom att djurparker utbildar besökare kan även attityder ändras inom hållbarhet och fler besökare blir uppmärksammade om hoten mot biologisk mångfald vilket även skulle kunna ha en påverkan på samhället (Mace *et al.*, 2007; Gusset & Dick, 2010). Djurparker bidrar även ekonomisk till bevarandeprojekt för arter och habitat in situ, vilket betyder att det sker i artens naturliga habitat (Gusset & Dick, 2010). Dessa projekt kan i sin tur påverka lokalbefolkningen och beslutsfattare i området genom information och utbildning om en utrotningshotad art. Dock behövs oftast även en attitydförändring hos lokalbefolkningen, särskilt när det gäller rovdjur eftersom det ofta finns en konflikt mellan människor och rovdjur på grund av rovdjurens hot mot boskap eller mot människorna själva (Treves & Karanth, 2003). Exempelvis visar studier (Røskoft *et al.*, 2003; Moen *et al.*, 2012) om attityder mot brunbjörnar att lokalbefolkningens acceptans är låg mot björnar. Brunbjörnar hotas bland annat av jakt i Sverige och i andra länder (IUCN Red list, 2017; Artdatabanken, 2020). Mer kunskap hos lokalbefolkningen och attitydförändringar skulle därför kunna minska hotet mot brunbjörnar (Røskoft *et al.*, 2003; Moen *et al.*, 2012).

Brunbjörnar är även några av de djurarter som besökare uppskattar mest på djurpark, dels för att de är aktiva, dels för att de är stora och häftiga (Forthman *et al.*, 1992). Aktiva djur kan också påverka besökarnas engagemang till bevarandearbete och även skapa en förståelse för djurparkens roll i bevarande av hotade arter, detta visar en studie på besökare som träffar aktiva elefanter på djurpark (Hacker & Miller, 2016). Brunbjörnarna kan därmed ha en positiv påverkan på besökarnas syn av Borås Djurpark och deras bevarandearbete.

6. Slutsats

Syftet med denna studie var att jämföra två olika utfodringsmetoder till brunbjörnarna på Borås Djurpark. Resultatet visade att björnarna utförde fler födosöksbeteenden och var mer aktiva generellt när de utfodrades med hackat foder jämfört med hela fodermedel. Björnarnas aktivitetsnivå var dock lika låg mellan utfodringarna oavsett utfodringsmetod vilket tyder på att hackat foder inte gav fler födosöksbeteenden långsiktigt, utan endast i samband med utfodring. Björnarna var även mer aktiva under lunch jämfört med frukost. Fler födosöksbeteenden registrerades dock under frukost än lunch och under frukost födosökte björnarna mer vid hackat foder jämfört med ohackat foder. Vid lunch var det endast en liten skillnad mellan utfodringsmetoderna men ohackat foder gav fler födosöksbeteenden än hackat. Björnarna var mer aktiva och utförde fler födosöksbeteenden än de vuxna björnarna. Skillnaden mellan individerna och frukost och lunch kan bland annat bero på parningssäsong, variation i utfodringssättet samt dygnsrytm. Genom denna studie kan djurvårdarna förbättra utfodringen till björnarna och utfodra björnarna med hackat foder oftare för att stimulera björnarna till aktivitet och födosöksbeteenden. Denna studie kan därmed förbättra björnarnas välfärd i djurparken men ytterligare studier rekommenderas för att hitta en utfodringsmetod som aktiverar björnarna mer långsiktigt.

Populärvetenskaplig sammanfattning

Brunbjörnar (*Ursus arctos*) lever vilt i stora delar av världen och är anpassade till att leva i olika klimat. Arten är dessutom en allätare och äter bland annat växter och bär samt kött och fisk. Brunbjörnar är även vanliga på djurpark men det finns svårigheter i att hålla björnar i fångenskap. En stor del av svårigheterna är att tillgodose björnarnas naturliga beteenden och behov, exempelvis behöver björnarna aktivering, stimulans och en anpassad föda. Om björnarna inte får uttrycka sina naturliga beteenden kan det leda till onormala beteenden och björnarnas välfärd försämras. Djurvårdare på djurparker arbetar därför på olika vis för att aktivera djuren och för brunbjörnar som i det vilda letar mycket efter föda och därmed uppskattar utfodringarna i djurpark, kan djurvårdarna aktivera björnarna på många olika sätt genom att endast utfodra. Vilken utfodringsmetod som är bäst för att aktivera björnarna så mycket som möjligt är dock osäkert och därför studerades det i denna studie. Studien genomfördes på Borås Djurpark på de fem brunbjörnar som bor i parken. Två olika utfodringsmetoder skulle jämföras med varandra och dessa var hackat foder och ohackat foder. Hackat foder innebar att djurvårdarna hade delat fodret i mindre bitar medan ohackat foder inte var delat, alltså hela fodermedel. Det hackade fodret spreds också ut på fler ställen runt om i björnarnas hägn jämfört med det ohackade eftersom det fanns fler bitar av det hackade fodret. Det hackade fodret ansågs vara bättre för björnarna eftersom björnarna måste leta efter fodret under en längre tid vilket är positivt för björnarnas naturliga behov. Resultatet visade även att det hackade fodret gjorde att björnarna var mer aktiva och att de letade mer efter fodret samt åt mer foder under fler gånger under studien. Studien skulle även jämföra frukost och lunchutfodringarna som björnarna fick under studien och resultatet visade att björnarna åt mer under frukostutfodringarna än lunch. Björnarna studerades även under tiden emellan utfodringarna och resultatet visade att björnarna var mer passiva under denna tid, oavsett om de hade fått hackat foder eller ohackat foder. Det hackade fodret gjorde därmed att björnarna var mer aktiva under utfodringen jämfört med det ohackade fodret, men ingen av metoderna gav en långsiktig effekt på björnarnas aktivitet. Ytterligare studier på andra utfodringsmetoder rekommenderas, för att hitta en metod som ger en långsiktig effekt på björnarnas beteenden och därmed stimulerar och aktiverar björnarna under en längre tid.

Tack

Jag vill rikta ett stort tack till min handledare Claes Anderson för all hjälp och goda råd under detta arbete. Jag vill också tacka Johan och Erik på Borås Djurpark för att jag fick göra mitt arbete er och för all information och tips ni gav mig. Ett stort tack till djurvårdarna på Borås Djurpark för all hjälp under studien och att ni följde upplägget för utfodringen så bra.

Ett stort tack till sambo och familj som stöttat mig under den här perioden men även resten av studietiden när det har varit stressigt och jobbigt. Jag vill även tacka mina vänner för att vi har stöttat varandra igenom denna kurs och att vi nu tar examen efter tre år tillsammans. Tack!

Referenser

- Altmann, J. 1974. Observational Study of Behavior: Sampling Methods. *Behaviour*. 49, 227-267.
- Andrews, N.L.P. & Ha, J.C. 2014. The Effects of Automated Scatter Feeders on Captive Grizzly Bear Activity Budgets. *Journal of applied animal welfare science*. 17, 148–156.
- Artdatabanken, 2020. <https://artfakta.se/naturvard/taxon/ursus-arctos-100145> , använd 2022-04-16.
- Bellemain, E., Zedrosser, A., Manel, S., Waits, L.P., Taberlet, P. & Swenson, J.E. 2006. The dilemma of female mate selection in the brown bear, a species with sexually selected infanticide. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 273, 283–291.
- Borås Djurpark, 2022. <https://www.borasdjurpark.se/djurparkens-arbete/> , använd 2022-04-23.
- Bowkett, A.E. 2014. Ex situ conservation planning is more complicated than prioritizing the keeping of threatened species in zoos. *Animal Conservation*. 17, 101–103.
- Carlstead, K., Seidensticker, J. & Baldwin, R. 1991. Environmental enrichment for zoo bears. *Zoo Biology*. 10, 3–16.
- Clapham, M. & Kitchin, J. 2016. Social play in wild brown bears of varying age-sex class. *acta ethologica*. 19, 181–188.
- Clubb, R. & Mason, G.J. 2007. Natural behavioural biology as a risk factor in carnivore welfare: How analysing species differences could help zoos improve enclosures. *Applied animal behaviour science*. 102, 303–328.
- Dahle, B. & Swenson, J. 2003a. Home ranges in adult Scandinavian Brown Bears (*Ursus arctos*): effect of mass, sex, reproductive category, population density and habitat type. *Journal of Zoology*. 260. 329 – 335.
- Dahle, B. & Swenson, J. 2003b. Seasonal range size in relation to reproductive strategies in brown bears *Ursus arctos*. *Journal of Animal Ecology*. 72, 660–667.
- Dahle, B. & Swenson, J. 2003c. Family break-up in brown bears: are young forced to leave?. *Journal of Mammalogy*. 84, 536–540.
- Fernández-Gil, A., Naves, J. & Delibes, M. 2006. Courtship of Brown Bears *Ursus arctos* in Northern Spain: Phenology, Weather, Habitat and Durable Mating Areas. *Wildlife biology*. 12, 367–373.
- Forthman, D.L., Elder, S.D., Bakeman, R., Kurkowski, T.W., Noble, C.C. & Winslow, S.W. 1992. Effects of feeding enrichment on behavior of three species of captive bears. *Zoo Biology*. 11, 187–195.

- Friebe, A., Swenson, J.E. & Sandegren, F. 2001. Denning chronology of female brown bears in central Sweden. *Ursus*, 37-45.
- Gende, S.M. & Quinn T.P. 2004. The relative importance of prey density and social dominance in determining energy intake by bears feeding on Pacific salmon. *Canadian Journal of Zoology*. 82, 75–85.
- Grandia, P., Dijk, J.J. & Koene, P. 2001. Stimulating natural behavior in European captive brown bears by stimulating feeding conditions. *Ursus*. 12, 199–202.
- Griffin, B. & Brereton, J.E. 2021. Should Zoo Food Be Chopped for Captive Turacos? *Birds*. 2, 415–426.
- Gusset, M. & Dick, G. 2010. ‘Building a Future for Wildlife’? Evaluating the contribution of the world zoo and aquarium community to in situ conservation. *International Zoo Yearbook*. 44, 183–191.
- Hacker, C.E. & Miller, L.J. 2016. Zoo visitor perceptions, attitudes, and conservation intent after viewing African elephants at the San Diego Zoo Safari Park. *Zoo Biology*. 35, 355–361.
- Hosey, G., Melfi, V. & Pankhurst, S. 2013. Environmental enrichment. I: Zoo Animals: Behaviour, Management, and Welfare. Oxford, Oxford University Press.
- Hutchins, M., Smith, B. & Allard, R. 2003. In defense of zoos and aquariums: the ethical basis for keeping wild animals in captivity. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 223, 958–966.
- Ings, R., Waran, N.K. & Young, R.J. 1997. Effect of wood-pile feeders on the behaviour of captive bush dogs (*Speothos venaticus*). *Animal Welfare*. 6, 145-152.
- IUCN Red list, 2017. <https://www.iucnredlist.org/species/41688/121229971> , använd 2022-04-16.
- Kaczensky, P., Huber, D., Knauer, F., Roth, H., Wagner, A. & Kusak, J. 2006. Activity patterns of brown bears (*Ursus arctos*) in Slovenia and Croatia. *Journal of Zoology*. 269, 474–485.
- Kerr, K.C.R. 2021. Zoo animals as “proxy species” for threatened sister taxa: Defining a novel form of species surrogacy. *Zoo Biology*. 40, 65–75.
- Law, G. & Reid, A. 2010. Enriching the lives of bears in zoos. *International Zoo Yearbook*. 44, 65–74.
- MacHutchon, A.G. 2001. Grizzly Bear Activity Budget and Pattern in the Firth River Valley, Yukon. *Ursus*. 12, 189–198.
- Mace, G., Balmford, A., Leader-Williams, N., Manica, A., Walter, O., West, C.D. & Zimmerman, A. 2007. Measuring conservation success: assessing zoos’ contributions. I: Catalysts for conservation: a direction for zoos in the 21st century (Red. A. Zimmermann., M. Hatchwell., L. Dickie. & C. West). Cambridge, Cambridge University Press.
- Manchi, S. & Swenson, J.E. 2005. Denning behaviour of Scandinavian brown bears *Ursus arctos*. *Wildlife biology*. 11, 123–132.
- Markowitz, H. 1978. Engineering environments for behavioral opportunities in the zoo. *The Behavior Analyst*. 1, 34–47.

- Mason, G.J., Clubb, R., Latham, N. & Vickery, S. 2007. Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour? *Applied Animal Behaviour Science*. 102, 163–188.
- Mason, G.J., Cooper, J. & Clarebrough, C. 2001. Frustrations of fur-farmed mink. *Nature*. 410, 35-36.
- Mitchell, D.J., Dujon, A.M., Beckmann, C. & Biro, P.A. 2020. Temporal autocorrelation: a neglected factor in the study of behavioral repeatability and plasticity. *Behavioral Ecology*. 31, 222–231.
- Moe, T. F., Kindberg, J., Jansson, I. & Swenson, J. E. 2007. Importance of diel behaviour when studying habitat selection: examples from female Scandinavian brown bears (*Ursus arctos*). *Canadian Journal of Zoology*. 85, 518-525.
- Moen, G.K., Støen, O.G., Sahlén, V. & Swenson, J.E. 2012. Behaviour of solitary adult Scandinavian brown bears (*Ursus arctos*) when approached by humans on foot. *PloS one*. 7, e31699–e31699.
- Montaudouin, S. & Pape, G.L. 2005. Comparison between 28 zoological parks: stereotypic and social behaviours of captive brown bears (*Ursus arctos*). *Applied Animal Behaviour Science*. 92, 129–141.
- Newberry, R.C. 1995. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behaviour Science*. 44, 229–243.
- Padodara, R. & Jacob, N. 2014. Olfactory Sense in Different Animals. *The Indian Journal of Veterinary Science*. 2, 1–14.
- Plowman, A., Green, K. & Taylor, L. 2008. Should Zoo Food be Chopped? *Zoo Nutrition*. 4, 21-23.
- Rico, D., Martín-Diana, A.B., Barat, J.M. & Barry-Ryan, C. 2007. Extending and measuring the quality of fresh-cut fruit and vegetables: a review. *Trends in Food Science & Technology*, 18, 373–386.
- Roth, H. U. & Huber, D. 1986. Diel activity of brown bears in Plitvice Lakes National Park, Yugoslavia. *International Association for Bear Research and Management. International Conference on Bear Research and Management*. 6, 177-181.
- Røskoft, E., Bjerke, T., Kaltenborn, B., Linnell, J.D.C. & Andersen, R. 2003. Patterns of self-reported fear towards large carnivores among the Norwegian public. *Evolution and Human Behavior*. 24, 184–198.
- Sherwen, S.L. & Hemsworth, P.H. 2019. The visitor effect on zoo animals: Implications and opportunities for zoo animal welfare. *Animals (Basel)*. 9, 366.
- Shora, J., Myhill, M. & Brereton, J.E. 2018. Should zoo foods be coati chopped. *Journal of Zoo and Aquarium Research*. 6, 22–25.
- Steyaert, S., Endrestøl, A., Hackländer, K., Swenson, J.E. & Zedrosser, A. 2012. The mating system of the brown bear *Ursus arctos*. *Mammalian Review*. 42, 12–34.
- Swenson, J.E., Sahlén, V., Brunberg, S. & Kindberg, J. 2008. Björnen I Sverige-kunskapsläget i dag. Slutrapportering från Skandinaviska Björnprojektet till Naturvårdsverket (Viltforskningskommitten). 2008-6, 1-61.
- Treves, A. & Karanth, K.U. 2003. Human-Carnivore Conflict and Perspectives on Carnivore Management Worldwide. *Conservation Biology*. 17, 1491–1499.

- UNDP, 2022. <https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-15-ekosystem-och-biologisk-mangfald/>, använd 2022-05-25.
- Vickery, S., & Mason, G. 2004. Stereotypic behavior in Asiatic black and Malayan sun bears. *Zoo Biology*. 23, 409–430.
- Waasdorp, S., Tuffnell, J.A., Sonsbeek, L.B., Schilp, C.M., van Zeeland, Y.R.A. & Sterck, E.H.M. 2021. Chopped and dispersed food enhances foraging and reduces stress-related behaviours in captive white-naped mangabeys (*Cercocebus lunulatus*). *Applied Animal Behaviour Science*. 241, 105392.
- Wagman, J.D., Lukas, K.E., Dennis, P.M., Willis, M.A., Carroscia, J., Gindlesperger, C. & Schook, M.W. 2018. A work-for-food enrichment program increases exploration and decreases stereotypies in four species of bears. *Zoo biology*. 37, 3–15.
- Vestergaard, P., Støen, O.G., Swenson, J.E., Mosekilde, L., Heickendorff, L. & Frøbert, O. 2011. Vitamin D status and bone and connective tissue turnover in brown bears (*Ursus arctos*) during hibernation and the active state. *PloS one*. 6, e21483.
- WWF, 2022. <https://www.wwf.se/djur/brunbjorn/#undefined> , använd 2022-04-24.
- Young, R. 1997. The importance of food presentation for animal welfare and conservation. *The Proceedings of the Nutrition Society*. 56, 1095–1104.