



Utvärdering av miljöberikning avsedd för järv *Gulo gulo* på Nordens Ark

*Evaluation of environmental enrichment for captive wolverines
Gulo gulo at The Nordic Arc*

Madeleine Hjelm



Sveriges Lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Etologi- och Djurskyddsprogrammet

Skara 2008

Studentarbete 196

*Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Environment and Health
Ethology- and Animal Welfare programme*

Student report 196

ISSN 1652-280X

**Utvärdering av miljöberikning avsedd för järv *Gulo gulo* på
Nordens Ark**

*Evaluation of environmental enrichments for wolverines *Gulo gulo*
at the Nordic Arc*

Madeleine Hjelm

Examensarbete, 15 hp, Etologi- och Djurskyddsprogrammet

Handledare: Maria Andersson Institutionen för husdjurens miljö och hälsa. Sveriges
Lantbruksuniversitet Skara

Sammanfattning

Under de senaste åren har uppmärksamheten kring djurens psykiska samt fysiska välmående ökat i de verksamheter som hyser djur. Ett vanligt sätt att försöka möta de behov som djuren som lever i våra djurparker har är genom att förse dem med olika typer av miljöberikning. Miljöberikning definieras av Shepherdson (1998) som "en djurhållnings rutin som syftar till att öka kvaliteten på djurhållningen kring djur i fångenskap, genom att förse djuren med miljöstimuli som optimerar deras fysiska och psykiska välmående". Enligt vår svenska djurskyddslagstiftning och andra regler måste djurparker idag förse djuren med berikning som är anpassade efter varje art. Detta för att djuren ska kunna bete sig mer naturligt och att de ska få utlopp för sina artspecifika beteenden.

Under 16 dagar utfördes en studie på Nordena Ark med syftet att utvärdera några av de berikningsobjekt som man ofta arbetar med för parkens 4 Järvar *Gulo gulo*. Fyra olika berikningsobjekt, isglass (innehöll olika typer av kött), currykrydda, Skinnklämma (en stock med skinn) och spillning från häst valdes ut för att utvärderas. Varje berikningsobjekt presenterades för djuren på var sin dag och upprepades under 3 veckor. Data över vilka beteenden som utfördes registrerades en halvtimme innan järvarna gavs berikningen som valts ut för dagen och sedan under 4 timmar efter införsel. Under de första 4 dagarna utfördes en pilotstudie för att skapa ett lämpligt etogram och för att avgöra vilken registreringsmetod som skulle användas.

Resultaten visade på att berikningarna mer eller mindre uppfyllde det förväntade resultatet. Curryberikningen stimulerade inte nosningsbeteendet i lika stor utsträckning som förväntat men den utlöste beteenden som att rulla och krasa. Vi fick liknade resultat från spillningsberikningen men här fanns det en liten förväntan att beteendet rulla skulle utföras. Isglassen och skinnklämman hade en rad olika födosöksbeteenden riktade mot sig som var förväntat. Men de utfördes i olika utsträckning bland de 4 olika individerna. Detta resultat visar på hur viktigt det är med utvärdering av berikning. Det är inte tillräckligt att veta att en viss typ av berikning fungerar, man måste veta vilka sinnen och beteenden som stimuleras och vilken effekt berikningen har på de olika individerna för att välfärden ska öka och att djuren ska trivas i fångenskap.

Summary

During the last years concern for animals' physical and psychological wellbeing has increased in those facilities housing animals (Tarou et al., 2007). A common way of increasing wellbeing in animals kept in zoos is by providing them with different types of environmental enrichments. Environmental enrichment is defined by Shepherson (1998) as "an animal husbandry principle that seeks to enhance the quality of captive animal care, by providing the environmental stimuli necessary for optimal physical and psychological well-being". In Sweden due to our animal protecting laws and other regulations, zoos have to provide their animals with environmental enrichment suited for each species. This is because the animals should be able to behave in a more natural way and perform more species-specific behaviours.

A study conducted over 16 days took place at the zoo The Nordic Arc with the aim to evaluate some of the environmental enrichment items they regularly work with for the parks four wolverines *Gulo gulo*. Four items, frozen ice blocks (containing different forms of meat), curry spice, a log with cow-skin and feces from horses were chosen for evaluation. Each enrichment item were provided to the animals at the same day each week and repeated three times. Behavioral data were collected half an hour before the wolverines were provided with the enrichment for the day and for four following hours. During the first 4 days a pilot study took place to make a proper ethogram and to decide which observation method to use.

Our findings suggest that these enrichment items more or less fulfilled their purpose. The curry-spice didn't stimulate the sniffing behavior as much as we predicted but it triggered other behaviours such as rolling and scratching. In the feces treatment we could see almost the same result but here we had a small expectation that the behavior rolling could be seen. The ice block and the log with skin had a wide range of foraging behaviours directed toward it as predicted. But the duration of these behaviours differed among the individuals. And this is one reason why evaluation of environmental enrichment is so important. It is not enough to know that the items works, we also have to know which behaviors and senses they stimulates and how it effects different individuals, if we are going to increase the animals well-being and make them thrive in captivity.

Innehållsförteckning

<i>Djurskydd</i>	6
<i>Motivation och beteendebhov</i>	6
<i>Beräkning</i>	7
<i>Situationen på Nordens Ark</i>	8
Syfte.....	9
Hypoteser	9
<i>Isglass</i>	9
<i>Curry</i>	9
<i>Skinnklämma</i>	9
<i>Spillning</i>	9
Material och metoder.....	10
<i>Djurmaterial</i>	10
<i>Experimentell utformning</i>	10
<i>Observations metodik</i>	11
<i>Analys</i>	12
Resultat	13
<i>Isglass</i>	13
<i>Curry</i>	16
<i>Skinnkämma</i>	18
<i>Spillning</i>	20
Diskussion	23
<i>Isglass</i>	23
<i>Curry</i>	23
<i>Skinnklämma</i>	24
<i>Spillning</i>	25
Referenser.....	27

Bakgrund

Djurskydd

Under de senare åren har uppmärksamheten kring djurens fysiska samt psykiska välmående ökat bland de verksamheter som inhyser djur (Tarou et al., 2007). För att möta de behov som djuren har berikas deras livsmiljö på olika sätt (Carlstead & Shepherdson 2000), detta är också ett krav som idag ställs på djuranläggningar. Kraven som ställs på de djurmiljöer som tillhandahålls kommer både från myndigheter och organisationer. Enligt 4§ i Sveriges djurskyddslag står det att ”djur ska hållas och skötas i en god djurmiljö och på ett sådant sätt att de kan bete sig naturligt”. I Svenska djurskyddslagens författningssamling kan man läsa att djurutrymmet skall utformas enligt artspecifika krav och berikas på ett sådant sätt att djuren har möjlighet att bete sig naturligt. Berikningen ska omfatta såväl fysiska egenskaper i djurets miljö samt de dagliga skötselrutinerna (SDFS 2004:19 Saknr. L108). Ett annat krav kommer från artskyddsförordningen, i 20a § står det att djurhållningen i djurparkerna uppfyller de enskilda arternas biologiska behov och behov av bevarande, bland annat genom att djurens livsmiljöer berikas på ett artspecifikt sätt.

Motivation och beteendebehov

Beteenden som har anpassats och utvecklats i den miljön som djuren lever i naturligt kallas ofta för djurets beteendebehov eller naturliga beteenden. Dessa beteenden kommer djuren att vilja utföra oavsett vilken miljö de lever i, de går inte att undertrycka. Poole (1998) menar att olika arter har olika behov av mental stimulering, och att faktorer som livslängd, födosökstekniker, risk för predation, artens sociala liv och topografin i dess habitat alla bidrar till komplexiteten kring artens beteendebehov. Till exempel djur som är opportunister utför i högre grad utforskande beteende, de rör sig över stora områden även när deras basala behov av t.ex. föda är uppfyllda (Morris, 1964). Han menar också att dessa djur har svårare att anpassa sig till ett liv i fångenskap. Detta beskrivs också av Clubb & Mason i en artikel från 2003, de drar det till och med så långt att djur med stora hemområden inte hör hemma i djurpark eftersom det har visats att det finns ett samband mellan hemområdesstorlek och djurens välfärd i fångenskap. Om djuren inte kan utföra de beteenden som de har behov av att utföra kan frustration, stress och eventuella stereotypbeteenden uppkomma (Mason et al., 2001). Stereotypa beteenden definieras av Mason (1991) som upprepade, fasta beteendemönster tillsynes helt utan funktion.

Motivation är den beredskap som ett djur har för att utföra ett visst beteende vid en viss tidpunkt. Motivationen styrs av ett samspel mellan yttre och inre faktorer, där de inre faktorerna förändras med tiden och de yttre faktorerna kan vara olika nyckelretningar i miljön (Jensen, 2006). Stress uppkommer hos djur i fångenskap på kort sikt, om de inte kan handskas med miljöns hot och utmaningar och på lång sikt om de måste handskas med dessa stressorer upprepade gånger (Carlstead & Shepherdson, 2000). Samma författare menar att ett sätt att undvika att stressen hos djuren i fångenskap blir skadlig kan vara att erbjuda djuren valmöjligheter att uttrycka beteenden som medför att de får kontroll över det hotande stimuli eller kan undvika det. Kontroll över sin omgivning anses vara den avgörande faktorn som resulterar i om en miljöberikning ökar djurens välfärd eller inte enligt Sambrook & Smith (1997).

Berikning

Definitionen av en berikning brukar syfta till en förbättring på något sätt i ett djurs miljö. Men kan också beskriva det som en förbättring av den biologiska funktionen hos djuret som en respons av en förändring eller modifiering i miljön den inhyses i (Newberry, 1995). Miljöberikning beskrivs av Shepherdson (1998) som en djurhållningsrutin som syftar till att öka kvaliteten på djurhållningen kring djur i fångenskap, genom att förse djuren med miljöstimuli som optimerar deras fysiska och psykiska välmående. Sedan menar vissa författare att berikningen snarare ses som en förbättring för djurhållarna eller ägarna än för djuret själv. Ett exempel kan vara att djurparkerna skapar hägn som ser naturliga ut men som ändå inte stimulerar mer artspecifika beteenden (Newberry, 1995). Förbättringen kan fås genom att ändra den fysiska komplexiteten i hägnet genom att införa stimuli som är visuella, strukturella eller smak och doft stimuli. Men förbättring kan också fås genom förändringar i hur dessa fysiska stimuli presenteras med tanke på variation och nyhetsvärde eller hur den sociala indelningen ser ut (Carlstead & Shepherdson, 2000). Det man vill uppnå med att arbeta med miljöberikning är oftast att öka utförandet av naturliga beteenden både i frekvens och öka tiden de utför dessa beteenden. Man vill också öka användandet av inhägnaden samt att hindra uppkomsten av eventuella stereotypa beteenden (Young, 2003). Att djuren har en rik beteendepertoar och har möjlighet att utföra artspecifika beteenden är viktigt för alla djur. Detta är även viktigt i de parker som håller djuren i ett artbevarande syfte, där målet är att de ska sättas ut i det vilda (Shepherdson, 1998). Men miljöberikning spelar också en roll i djurparkernas informativa verksamhet. Att kunna visa upp berikade miljöer och djur som har en rik beteendepertoar är mer informativt och intressant för besökarna (Kreger et al., 1998).

Faktorer som kan påverka hur effektiv en berikningsanordning är på vilket sätt den är utformad, om det finns risk för att djuren efter ett tag inte stimuleras av objektet längre även kallat habituering eller om berikningen efter ett tag medför att det önskade beteendet upphör. (Tarou et al., 2007). Samma författare beskriver också att olika typer av berikningar förstärker de beteenden som de ska stimulera på olika sätt, antingen genom yttre eller inre förstärkning. Det beteende som ett djur riktar mot en berikningsanordning kan vara antingen yttre eller inre förstärkande för djuret. Inre förstärkning av ett beteende är när själva utförandet av beteendet blir en belöning för djuret vilket ökar sannolikheten att det kommer att utföras igen, till exempel jaktbeteende och utforskande beteende (Huges & Duncan, 1988; Mench, 1998). Yttre förstärkning av ett beteende är när det utförda beteendet medför en förändring eller en konsekvens som står utanför själva beteendet, vilket blir en belöning för djuret och som därför ökar sannolikheten att det kommer utföras igen. Berikning som avser att gömma mat eller berikningar som ska framkalla en sinnesstimulering förstärks genom yttre förstärkning. Berikningar som ger en yttre förstärkning resulterar oftare i en längre respons från djuren än berikning som förstärks inifrån menar Tarou et al., 2007. Habituering är en annan faktor som kan påverka hur länge djuren är uppehållna med en viss typ av berikning. Habituering definieras som en minskning av den önskade beteenderesponsen, som ett resultat av upprepade stimuleringar (Kuczaj et al., 1998).

Flera studier har genomförts på olika djurslag för att utvärdera berikningsobjektens effektivitet. Resultaten visar på att vissa berikningsmodeller ger en mer varierad beteendepertoar än andra (Tarou et al., 2007). I en utvärdering av berikning för afrikanska lejon *Pantera leo* visades det att genom att placera ut nya stimuli, till exempel olika dofter, i hängen fick man en beteendeförändring, bland annat att djuren rullade sig i det (Powell, 1995). Frysa in kött och små helkropps djur som gnagare och kycklingar används också frekvent bland rovdjuren. Att använda sig av helkropps djur, skinn eller ben

när man utfodrar rovdjur är positivt för tandhälsan och att de får använda sin muskulatur i armar och ben (Bond & Lindberg, 1990).

Tidigare fanns det inte några klara riktlinjer för hur djurparkerna skulle jobba med berikning och utvärdering. Men nu har en arbetsgrupp inom Svenska Djurparksföreningen gett ut en folder som ska hjälpa föreningens medlemmar med upprättande och utvärdering av berikningsprogram. I foldern kan man läsa att man ska identifiera de behov hos djuren som parken kan respektive inte kan möta. Fokus ska sedan läggas på att försöka möta så många behov som möjligt genom att berika deras miljö på olika sätt. Foldern ger också förslag på hur man ska gå tillväga vid utvärdering av berikningarnas effektivitet genom en slags poäng skala. I foldern poängsätts faktorer som kostnad, tidseffektivitet, och djurens respons gentemot berikningarna (Askelund & Jonsson, 2008).

Situationen på Nordens Ark

På Nordens ark jobbar man med olika miljöberikningar till parkens järvar. Man använder sig av olika kryddor (curry, kanel, pizzakrydda), spillning från hovdjur, doftolja (citronolja), ensilage, blodspår, skinn, isglass. De gömmer även kött och skinn runt om i hägnet och de placerar godis i stockar. Att sprida ut doftämnen av olika slag som spillning och olika kryddor i hägnen för att stimulera utforskande beteenden som att nosa, är vanligt förekommande hos rovdjuren på Nordens ark. Man har ett schema över vilken berikning som ska ges vilken dag men man följer den inte strikt utan oftast beror det på hur mycket tid djurvårdarna har vilken berikning som används. En riktlinje man jobbar efter är att de dagar järvarna blir utfodrade berikar man oftast med ett objekt som inte är födorelaterat.

*Järvens *Gulo gulo* biologi och beteende.*

Järven *Gulo gulo* är det terrestra mårddjur som är störst till storlek (Banci, 1994). Järvar har speciellt välutvecklad muskulatur i nacke, huvud och skuldror och väldigt robusta tänder och skallben. Denna anpassning gör det möjligt för järvar att äta ben och frusen föda (Haglund, 1966). Järvarnas utbreder sig över norra Amerika och Eurasien där den återfinns i tundra, taiga och skogs habitat (Wilson, 1982). Sett till järvarnas storlek rör de sig över mycket stora områden. Hemområdena är intra- sexuella territorier alltså där honan och hanen rör sig inom samma områden (Banci, 1994). En svensk studie visade att hemområden hos svenska järvar varierade i storlek från 25km² till 1246km², och berodde på kön och i vilken reproduktiv fas järvarna var (Wedholm, 2006).

Järvar beskrivs som opportunistiska omnivorer under sommaren och som framför allt asätare under vintern (Banci, 1994). Kadavren av stora idisslare är en viktig födokälla under vintern (Banci & Harestad, 1990). Järven utforskar ofta alla typer av kadaver och kan äta endast skinn (Landa et al., 1997). Tillgängligheten på stora däggdjur ligger till grund för järvarnas utbredning, överlevnad och reproduktionsframgång (Banci, 1994). De kan fälla stora idisslare som ren, speciellt på vintern eftersom de kan springa uppe på snön, detta är möjligt tack vare utformningen på tassarna. Järvar har möjligheten att byta mellan olika födokällor om tillgängligheten av det ena blir mindre vid något tillfälle. Små bytesdjur som gnagare ingår också i järvarnas diet (Landa et al., 1997; Myrberget & Sorumgård, 1979). Järvar har ett hamstringsbeteende, vilket betyder att de jagar bytesdjur som den gömmer för att äta vid ett senare tillfälle. Hamstringsbeteendet innehåller beteenden som att gräva ner bytet eller att häng upp det i ett träd (Grove, 2001). Man har även observerat att järvar gömmer huvuden och skinn från renar och andra stora däggdjur som lämnats kvar i skogen av jägare (Landa et al., 1997).

Järvar kommunicerar kemiskt med varandra genom att markera med analkörtlarna, bukkörtlarna eller genom att urinera eller klösa på föremål (Hall, 1926; Koehler et al., 1980). De har ett välutvecklat luktsinne (Myhre, 1980). Järvar tillbringar mycket tid med

att utföra markeringsbeteenden (Koehler et al., 1980). Speciellt hos solitära rovdjur har den kemiska kommunikationen en nyckelroll (Roeder, 1985). Bland rovdjur generellt används doftmarkeringarna som ett sätt att övervaka reproduktionsstatus hos andra individer, att skilja individer åt i tid och rum men också för att assistera vid födosök. Markeringsbeteendet hos järv antas ha samma funktion (Gorman et al., 1989).

Syfte

Syftet med studien är att:

- utvärdera de olika miljöberikningarna som man jobbar med på Nordens ark,
- få vetskap om hur dessa berikningar påverkar järvarnas beteende.
- få vetskap om vilka sinnen och beteenden som de olika berikningarna stimulerar.
- undersöka om det finns någon/några skillnader i respons mot berikningsobjekten mellan individerna.
- Undersöka vilka miljöberikningar man ska fortsätta jobba med och på vilket sätt utifrån utvärderingen för att välfärden hos järvarna ska bli så hög som möjligt.

Hypoteser och förväntningar

Isglass

Målet med berikningen är att förlänga ättiden och att presentera maten på ett arttypiskt sätt. Hypotesen är att berikningen isglass kommer att stimulera järvarna till att manipulera objektet med tassarna på olika sätt för att komma åt det infrusna fodret. Förväntningen är också att beteendet tugga kommer att vara långvarigt. Detta sett till järvarnas fysiska utformning och att de äter frusen föda i det vilda.

Curry

Målet med att berika inhägnaden med ett nytt doftämne som currykrydda som ej har en tydlig biologisk relevans, är att öka järvarnas utforskande beteende. Hypotesen blir då att vid införsel av berikning curry kommer järvarnas utforskande beteende i form av luktsinne att stimuleras.

Skinnklämna

Målet med denna berikning är att fokusera på att järvarna ska använda sina muskler för att komma åt skinnet i anordningen. Man vill stimulera beteenden som att tugga, dra/slita och att manipulera objektet med tassarna. Alla dessa är naturligt förekommande födorelaterade beteenden i de vilda när järvarna äter kadaver. En viss förväntan finns också att järvarna ska vara uppehållna en längre tid med dessa beteenden. Detta med anledning av berikningsanordningens utformning, att göra det svårare att få tag i skinnet. Hypotesen blir då att berikningen kommer stimulera beteenden som att dra, tugga och att manipulera objektet. Samt att järvarna kommer att interagera med objektet under en längre tid.

Spillning

Eftersom järvar är rovdjur berikar man inhägnaden med hästspillning. Målet är att stimulera utforskande beteende i form av luktsinne men även som en psykisk stimulering av att ge intrycket av att ett potentiellt bytesdjur har passerat. Hypotesen är att järvarna kommer att spendera en längre tid med att lukta på berikningen. Eftersom vissa rovdjur även rullar sig i spillning från olika idisslare blir hypotesen också att beteendet rullar kommer att utföras även om detta beteende inte är beskrivet hos mårddjur.

Material och metoder

Djurmaterial

Studien omfattade fyra järvar *Gulo gulo*, 2 hanar och 2 honor. Den ena hanen (Matti) är 8 år och den andre hanen (Riff) är Mattis son och han är 3 år. Honorna Viddja och Zalla är 2 år respektive 1 år. Matti bildar tillsammans med Viddja det ena avelsparet och gick i tre sammanlänkade inhägnader på en yta av ca 2300m². Riff och Zalla bildar det andra avelsparet och de vistades i två sammanlänkade inhägnader på 3380m². Hägnen ligger i en sluttning med varierande topografi. I en stor del av hängen växer det träd och mindre buskar även sankmark med vatten förekommer. Några gjutna lyor finns i ett av hängen som tillsammans med vegetationen erbjuder skydd. Järvarna utfodrades varannan dag med ett halvt kilo kött per järv oftast vid oregelbundna tider. Under studiens gång utfodrades de efter testsituationen.

Med anledning av att järvarna är vana vid att deras miljö berikas med olika objekt kunde vi inte testa effekten av berikningarna gentemot en grundnivå utan berikning. Denna utvärdering bygger istället på att beskriva vad som händer vid införsel av de olika berikningarna. Eftersom som studien var tidsbegränsad till 4 veckor valdes 4 olika berikningsobjekt ut för att utvärderas.

Experimentell utformning

Berikningsobjekt som valdes ut för att utvärderas var isglass, curry krydda, skinnklämma och spillning från häst.

Isglass

Isglassen bestod av 1st dunkyckling, 2st möss, 100g nötkött, blod från nöt och torrfoder för hund som tillsammans med vatten frös in i en metallskål á 1l. Metallskålen lossades från isglassen innan införsel i hägnet. Isglassen (4st) presenterades för järvarna på måndagar.

Curry krydda

Currykrydda från Santa Maria pudrades ut i hägnet på 5 olika ställen, både på marken och på stenar. Curry kryddan presenterades på tisdagar. Under denna dag utfodrades också järvarna efter försöket med 0,5kg kött per individ.

Skinnklämma

Två så kallade skinnklämmor tillverkades av två kraftiga björkstockar. Björkstockarna var ca 40cm i diameter och klövs på mitten längsmed trädriktningen så två halvor uppstod. En låsanordning tillverkades genom att två hål borrades där två gängstavar med tillhörande brickor och muttrar fästes för att föra de två halvorna ihop. Mellan halvorna fästes ett stycke skinn från nötkreatur. Skinnen var så stort att en stor del av den stack ut runt om. Skinnklämmorna 2st (en till varje par) presenterades för järvarna på onsdagar och ingen utfodring skedde dessa dagar. Skinnklämmorna togs bort ur inhägnaden morgonen efter att de utvärderats, innan nästa berikning fördes in.

Spillning

Spillningen kom från Prezwalskis vildhäst som också hålls på Nordens Ark. Innan försöket startade på morgonen hämtades en säck spillning från en container. Spillningen spreds på marken i hängen i 5 olika högar. Spillningen presenterades på torsdagar och dessa dagar utfodrades järvarna med 0,5kg kött per individ.

Observations metodik

Individerna observerades från en publikbrygga som var placerad mellan de båda avelsparens inhägnader. Från publikbryggan hade observatören god översikt över den plats i hägnet som valts som testplats för de olika berikningsobjekten. Studien bestod av observationer före berikningen fördes in till järvarna under 30 min och observationer efter införsel av berikning under 2h x 2h med en 1h uppehåll i mellan. Studien pågick 4 dagar i veckan under 4 upprepade veckor mellan kl 08.30-14.00. Första veckan genomfördes en förstudie. Detta för att kunna upprätta ett detaljerat etogram över vilka beteenden som skulle registreras och för att avgöra vilken observationsmetod som skulle användas. I tabell 1 kan man se en beskrivning över de beteenden som registrerades. Själva datainsamlingen pågick under de nästföljande 3 veckorna. Eftersom järvarna gick parvis började jag observera det ena paret under 10 minuter och sen gick över till att observera det andra paret under nästföljande 10 minuterna. Vid samma behandling nästa gång växlade jag ordning. Den insamlingsmetod som användes var kontinuerlig observation med 1-0 registrering för de uppkomna beteendena. Individerna ansågs ha kontakt med objektet om det utförda beteendet skedde inom 1m från objektet. Under de 10 minuterna som varje par observerades, observerades varje individ under en halv minut i taget med 1-0 registrering där varje beteende som utfördes under den halvminuten markerades med en 1 annars en 0. För att få det så randomiserat som möjligt gjordes ett schema, där man har startat med varje par minst en gång när man testat de olika berikningarna. Detta resulterade i 135st observationer för varje individ och dag. Totalt observerades järvarna under 54h.

Tabell1: Tabellen visar en förteckning över de beteenden som vid uppkomst registrerades hos järvarna under varje observationstillfälle.

Beteenden	Beskrivning
Slickar	Individen slickar på objektet
Tuggar	Individen tuggar på objektet
Manipulerar med munnen	Individen rör objektet med munnen utan att äta.
Drar, rycker	Individen drar/rycker i objektet med munnen
Bär objektet	Individen förflyttar objektet med munnen
Äter på objekt	Individen äter på objektet (sväljer)
Rullar sig	Individen rullar sig i/mot objektet
Krafsar	Individen krafsar på objektet
Manipulerar med tassarna	Individen grejar med berikningen med tassarna (ligger ner, leker)
Nosar	Individen nosar på objektet, nosen i fysisk kontakt med objektet eller mycket nära
Springer	Individen springer runt objektet eller mellan olika objekt
Går	Individen går runt objektet eller mellan olika objekt
Ligger ner	Individen ligger ner och spanar
Sitter	Individen sitter och spanar
Står still	Individen står still och spanar
Ej synlig	Individen är ej synlig för observatören
Sover	Individen ligger ner med slutna ögon

Analys

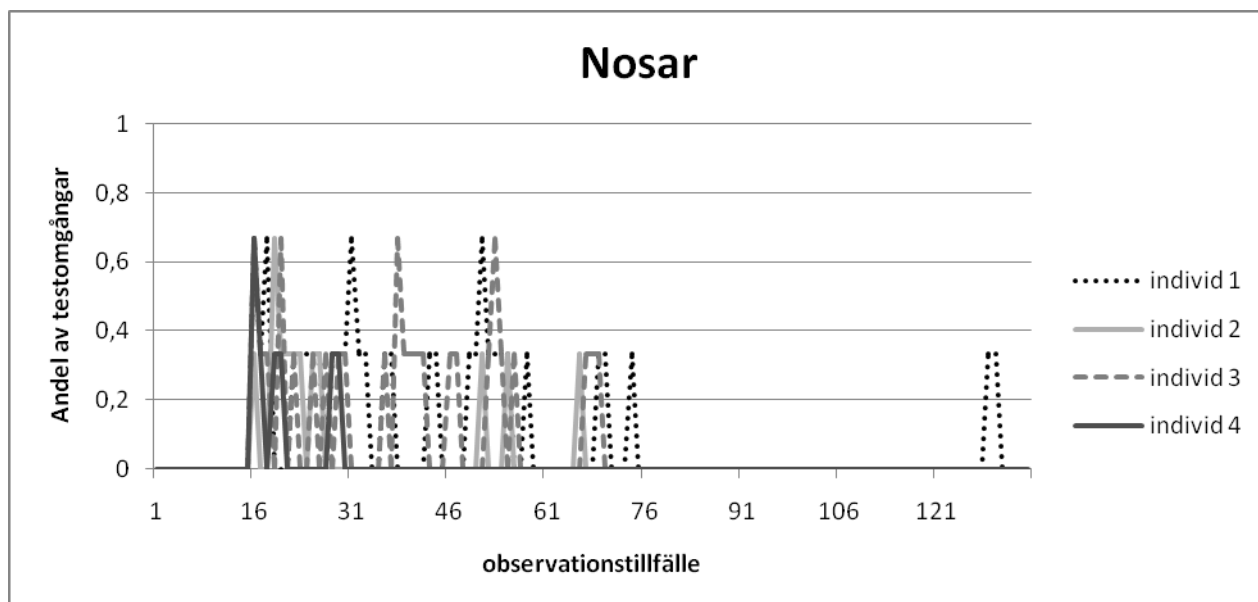
En summering av alla beteenden som individerna utfört vid de olika berikningstesten genomfördes. Utifrån summeringen valdes sedan de beteenden ut som innebar ett kontakttagande med berikningsobjekten som hade en summa >20 för att beskrivas närmare. Medelvärden för de olika utförda beteendena vid varje observationstillfälle plottades i linjediagram för att se hur de var fördelade över observationstillfällena och mellan individer.

Resultat

Nedan följer resultaten från studien. En testomgång definieras som de tillfällen berikningen presenterades för järvarna. Denna testomgång upprepades 3 gånger per berikning. Med observationstillfälle menas de tillfällen man observerade just den individen. Varje individ observerades 135 gånger per testomgång. Diagrammen beskriver hur de olika beteendena varierade för de 4 olika individerna över de 3 testomgångarna som berikningen testades och för samtliga observationstillfällen. Intervallen mellan varje skalstreck är 30 minuter.

Isglass

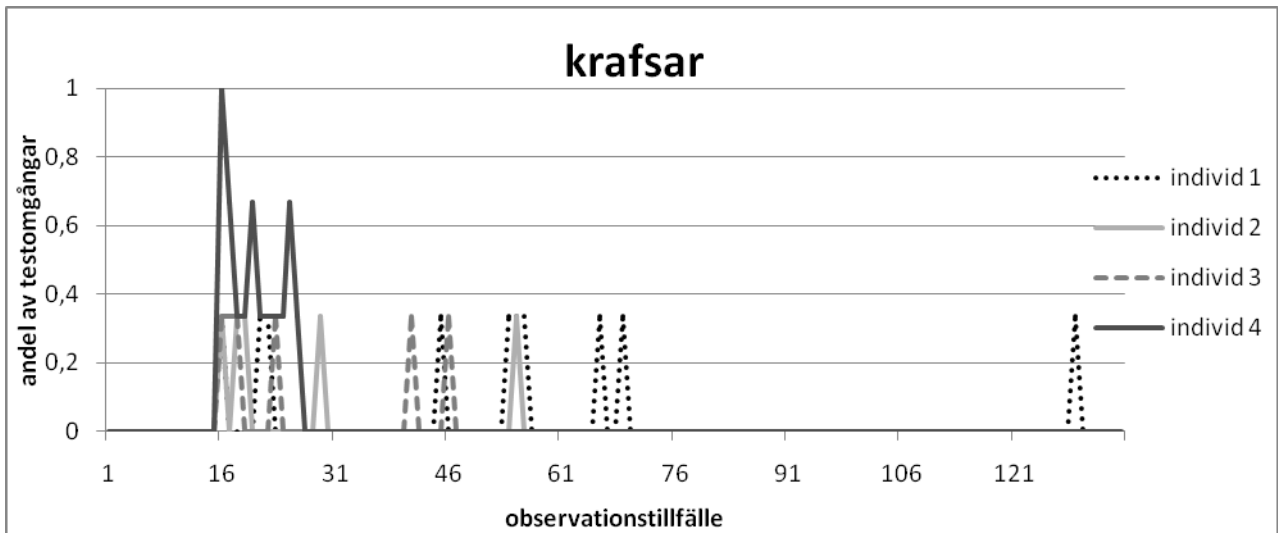
I figur 1 kan man se att alla individer utför beteendet *nosar* när isglass presenterades för dem i hägnet. Mellan observationerna 16-21 alltså de första 15 minuterna kan man se att beteendet utförs vid en tredjedel av alla testomgångar. Beteendet utförs inte vid varje observationstillfälle men det återkommer under de första 2 timmarna. Individ 1, 2 och 3 utför beteendet oftare vid flera testomgångar och observationstillfällen. Man kan också se att beteendet avtar efter 2,5 timmars observationstid.



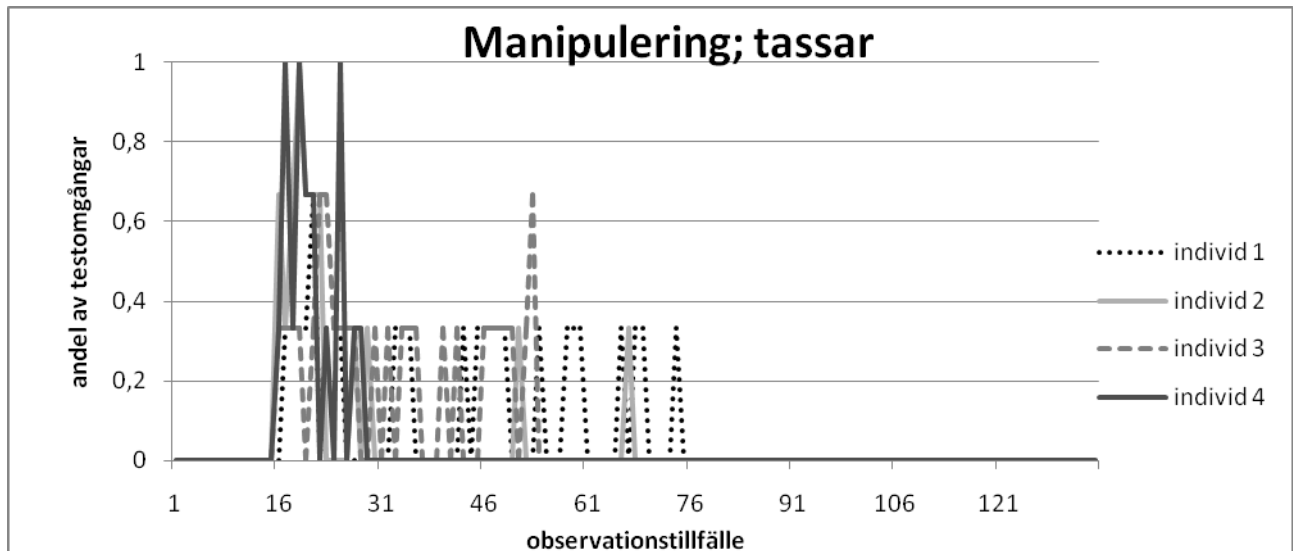
Figur 1: Figuren visar hur stor andel av alla testomgångar som järvarna på Nordes ark riktar beteendet "nosar" mot berikningen isglass över samtliga observationstillfällen.

Variationen i beteendet *krafsar* beskrivs i *Figur 2*. Här kan man se att beteendet förekommer ganska utspritt från införsel av berikningen fram till 2 timmar efter och att alla individer är representerade. Individ 4 utför beteendet i en större andel av testomgångarna, under de följande 30 minuterna efter införsel av isglassen.

Att manipulera isglassen med tassarna var ett vanligt förekommande beteende som alla individer utförde under de första observationstillfällena, dock inte vid alla testomgångar. Individ 4 utförde beteendet i en högre andel av testomgångarna de första observationstillfällena vilket visas i figur 3. Även detta beteende upphörde efter 2,5h observationstid.

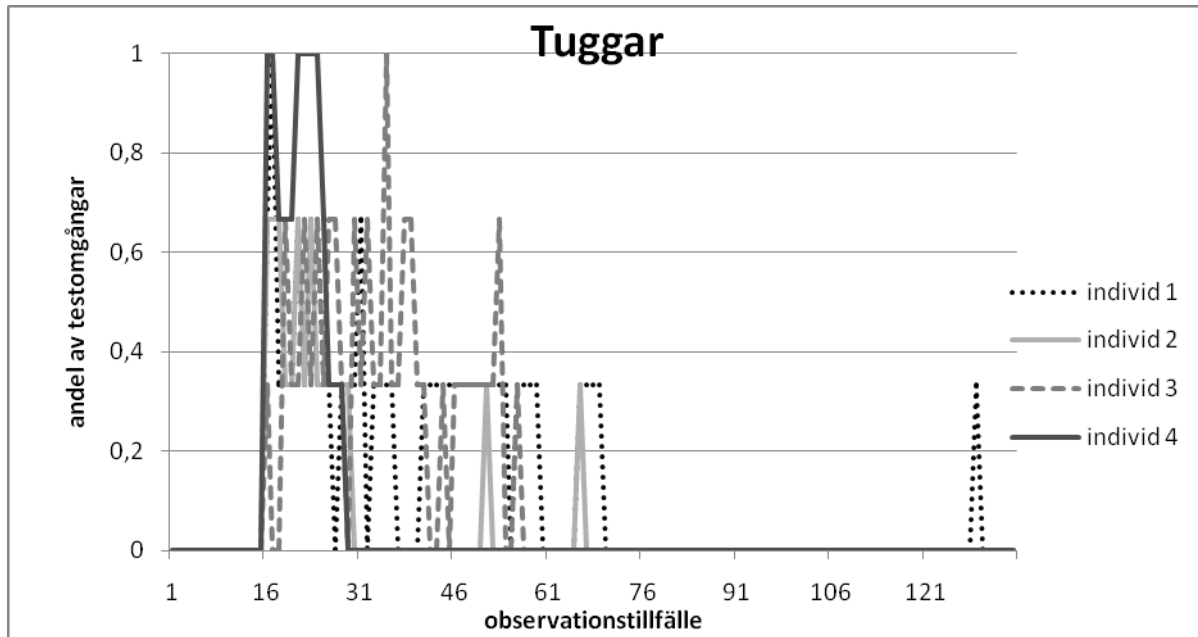


Figur 2: Visar variationen i beteendet "krafsar" hos alla jävvar på Nordens Ark, sett över alla observationstillfällen för samtliga testomgångar när de ges berikning isglass.



Figur 3: Figuren visar hur stor andel av alla testomgångar som jävvarna på Nordens Ark utför beteendet "manipulerar berikningsobjektet med tassarna" mot berikning isglass fördelat över alla observationstillfällen.

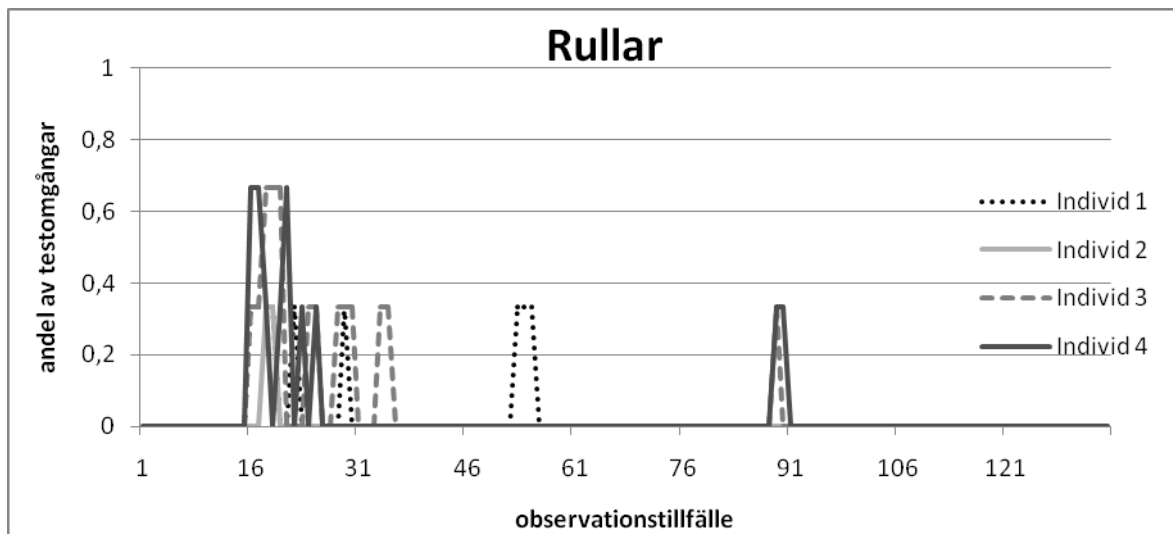
Beteendet tugga som beskrivs i figur 4 hade en topp de första 30 minuterna efter införsel. Den höga andelen utfört beteende över alla testomgångar under denna tid stod individ 4 för. Även individ 3 utför beteendet under en längre tid dock inte vid alla testomgångar. Man kan också se att beteendet avtar med tiden och efter 2h efter införsel upphör beteendet för alla individer utom nr 1.



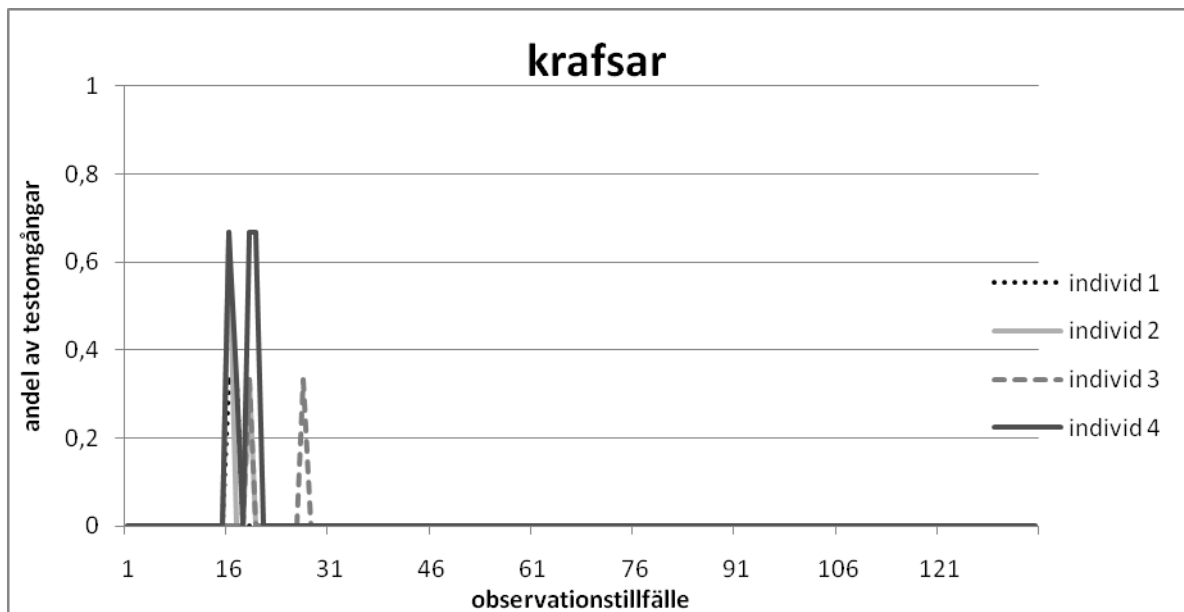
Figur 4: Figuren visar vid hur stor andel av alla testomgångar som järvarna på Nordens ark riktar beteendet "tuggar" mot berikningen isglass fördelat över samtliga observationstillfällen.

Curry

I en hög andel av alla testomgångar och för de observationstillfällena som ligger under 40 minuter efter införsel utfördes beteendet rulla, se *figur 5*. Individ 3 och 4 utförde beteendet mer. Ett fåtal gånger återvände individ 1,3, och 4 för att rulla sig igen under de observationstillfällena som ligger senare under observationspasset. Det som är utmärkande här är att individ 2 endast utför beteendet under en mycket låg andel av observationstillfällena. Att krasa på curryn ägnade sig mest individ 4 åt, se *figur 6*. Individ 1,2, och 3 utförde visserligen beteendet men vid en mycket låg andel av testomgångarna. Beteendet uppkom endast ett fåtal gånger under 5-10 minuter efter införsel.

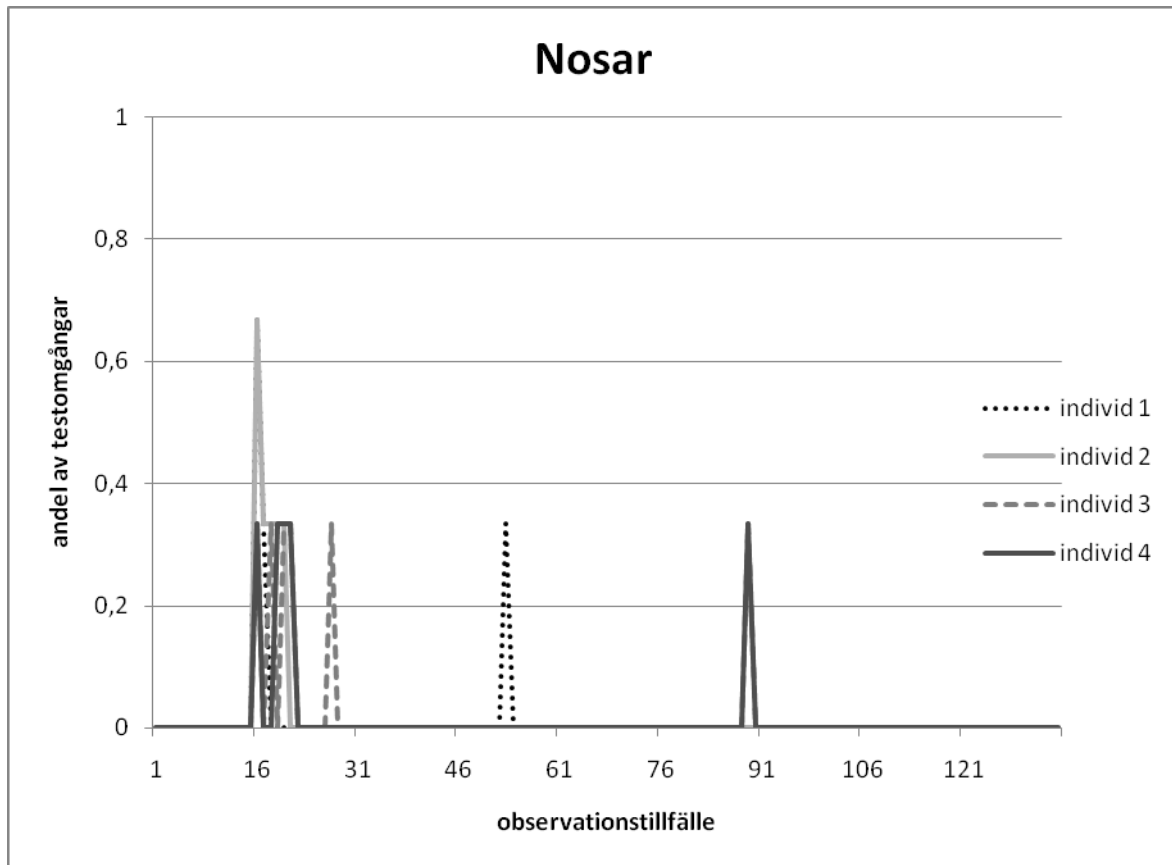


Figur 5: Visar variationen i beteendet "rullar" för alla järvar på Nordens Ark, sett över alla observationstillfällen för samtliga testomgångar när de ges berikningen curry.



Figur 6: Visar variationen i beteendet "krafisar" för alla järvar på Nordes ark, sett över alla observationstillfällen för samtliga testomgångar när de ges berikning curry.

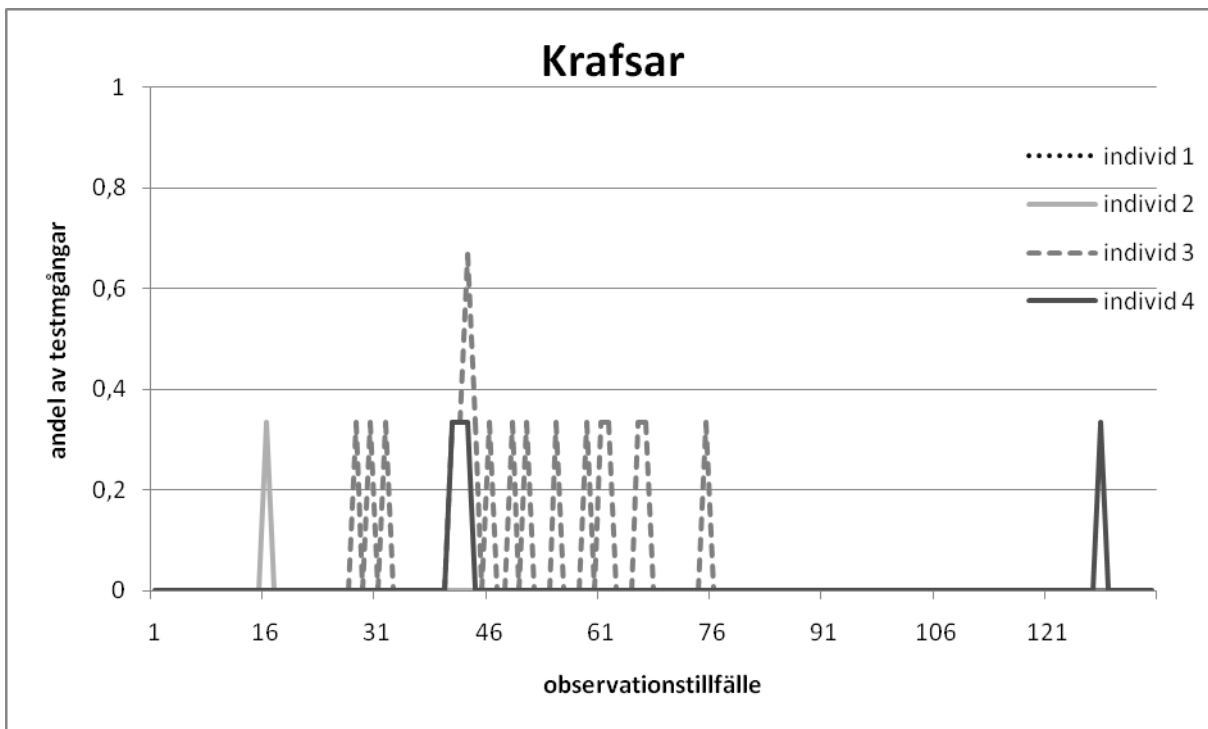
Beteendet nosa förekom endast i ett fåtal av de första observationerna. Även här stimulerades inte beteendet mer än under 5-10 minuter och inte vid alla observationstillfällen. Den individ som utförde beteendet mest under denna tid var individ 2. Endast ett fåtal interaktioner med berikningen registrerades efter en halvtimme efter införsel av berikning.



Figur7: Figuren visar hur stor andel av alla testomgångar som alla järvar på Nordens ark riktar beteendet "nosar" mot berikningen curry över samtliga observationstillfällen.

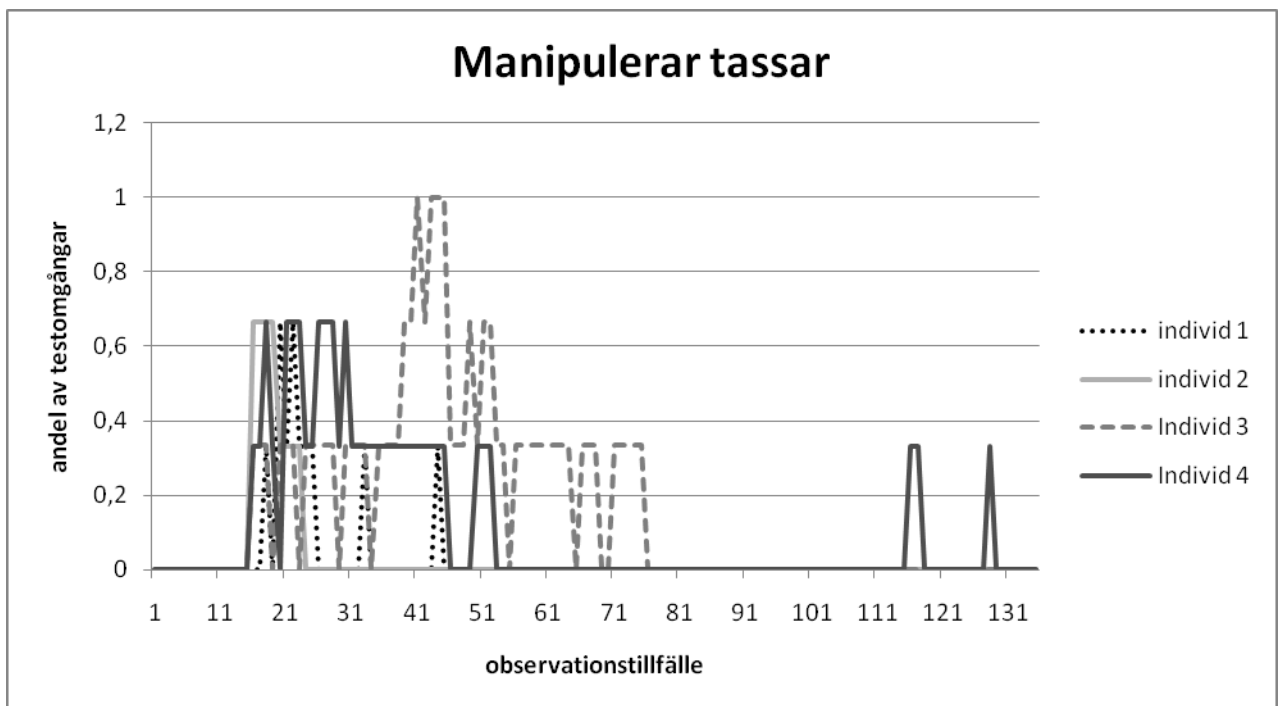
Skinnkämma

I en mycket låg andel av alla testomgångar och vid ytters få observationstillfällen riktades beteendet krafsa mot berikningen vilket figur 8 visar. Individ 3 är den som utmärker sig här, hon utför beteendet under en längre tid under 1/3 av testomgångarna. Något man också kan se är att beteendet inte utfördes alls av individ 1.



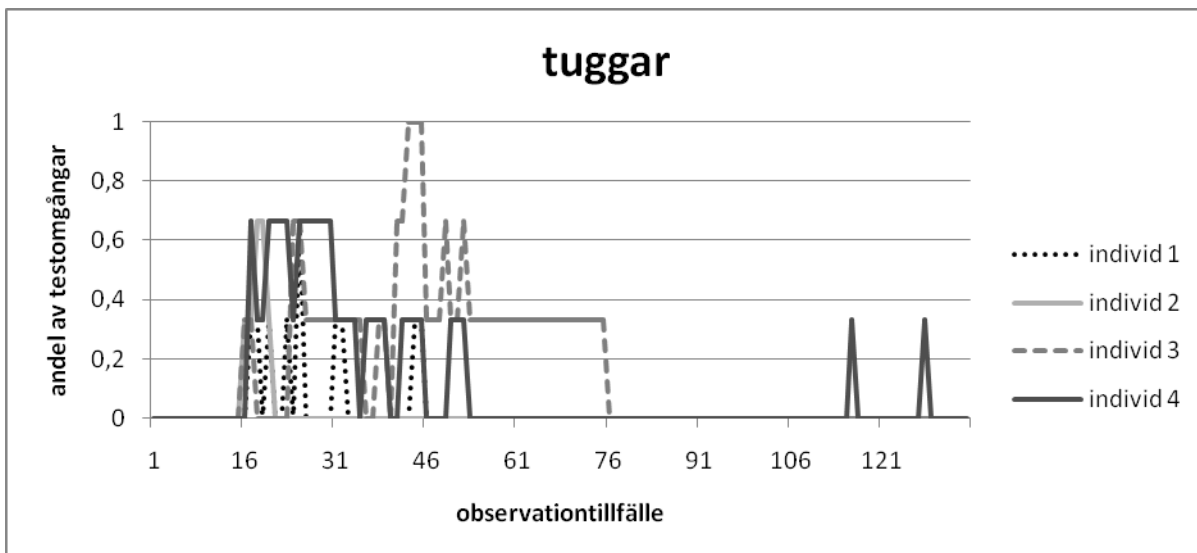
Figur 8: Visar variationen i beteendet "krafsar" hos alla järvar på Nordens ark, sett över alla observationstillfällen för samtliga testomgångar när de ges berikning skinnklämma

Att manipulera berikningen med tassarna utfördes av alla individer och förekom som mest mellan observationstillfälle 16-31, de första 30 minuterna. Under en hög andel av testomgångarna utfördes beteendet av individ 3. Ett fåtal gånger återvände individ 4 under de observationstillfällena som låg senare på dagen för att röra vid objektet, se figur 9

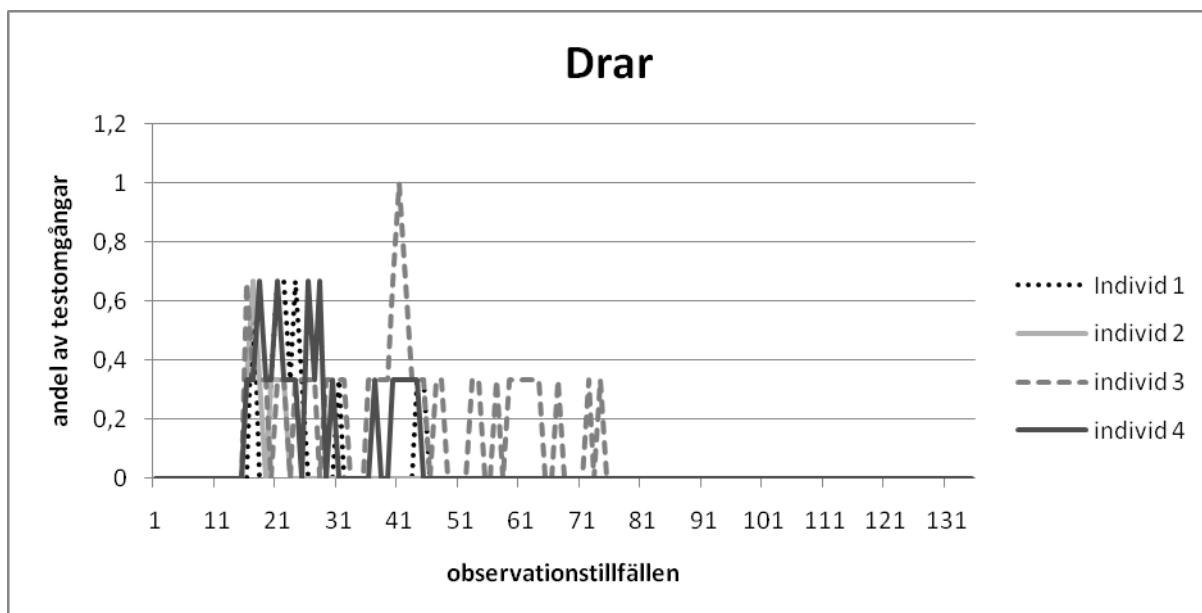


Figur 9: Figuren visar hur stor andel av alla testomgångar som samtliga järvar på Nordens ark manipulerar skinnklämman med tassarna fördelat över alla observationstillfällen

Att tugga på berikningen utfördes av alla individer. Under den första 1,5 timmen utfördes beteendet mest. Även här utför individ 3 beteendet mer än de andra individerna och under en längre tid se figur 10. Att dra i skinnets som stack fram ur "klämman" utfördes av samtliga individer. Beteendet förekom mest under den första halvtimmen efter införel. Individ 3 interagerade mest med berikningen även i detta beteende. Individ 2 var den individ som interagerade minst med berikningen sett över alla observationstillfällen se Figur 11.



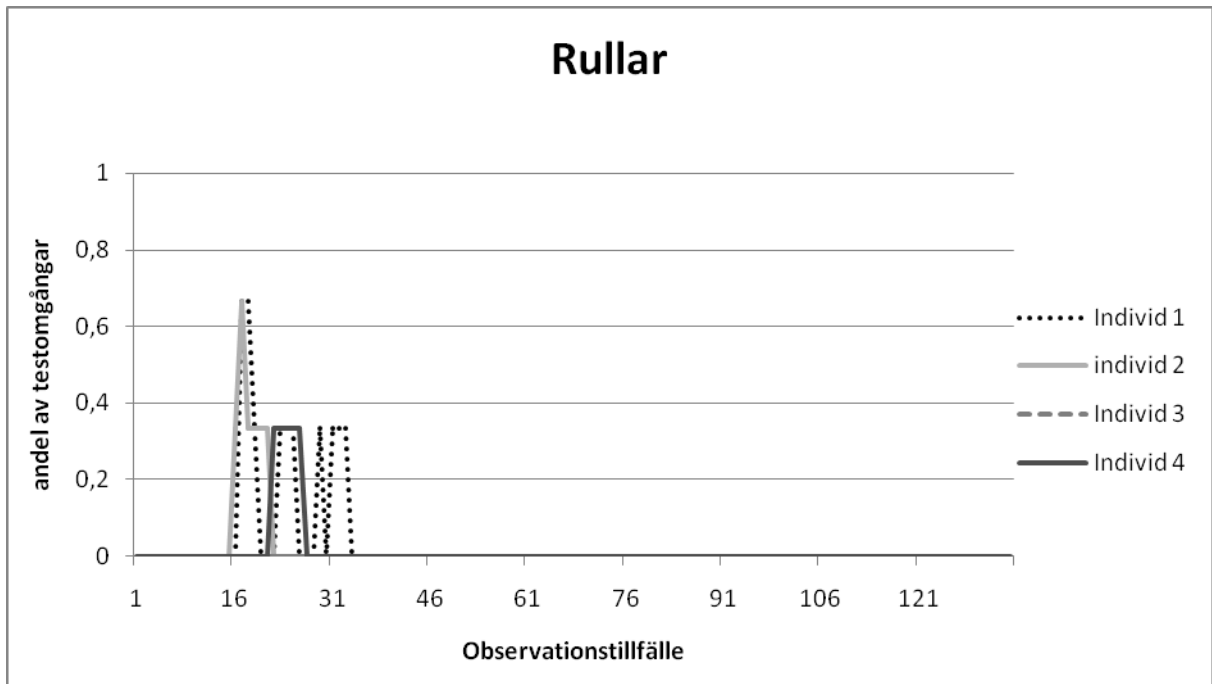
Figur 10 Figuren visar vid hur stor andel av alla testomgångar som alla järvar på Nordens ark riktar beteendet "tuggar" mot berikningen skinnklämma fördelat över samtliga observationstillfällen.



Figur 11 Figuren visar hur stor andel av alla testomgångar som alla järvar på Nordens ark utför beteendet drar i berikning skinnklämma, fördelat över alla observationstillfällen

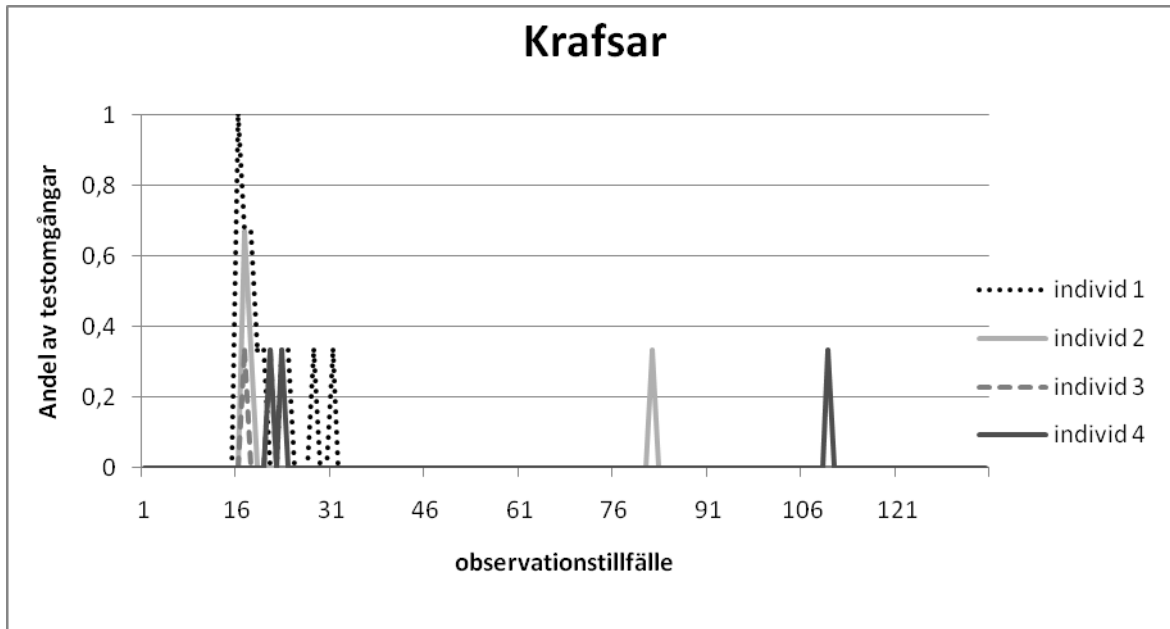
Spillning

De beteenden som utfördes vid berikning med spillning skedde mest under de 30 första minuterna efter införsel. Beteendet rullar riktades mot berikningen under en mycket låg andel av alla testomgångar och utfördes inte alls av individ 3 vilket figur 12 visar.

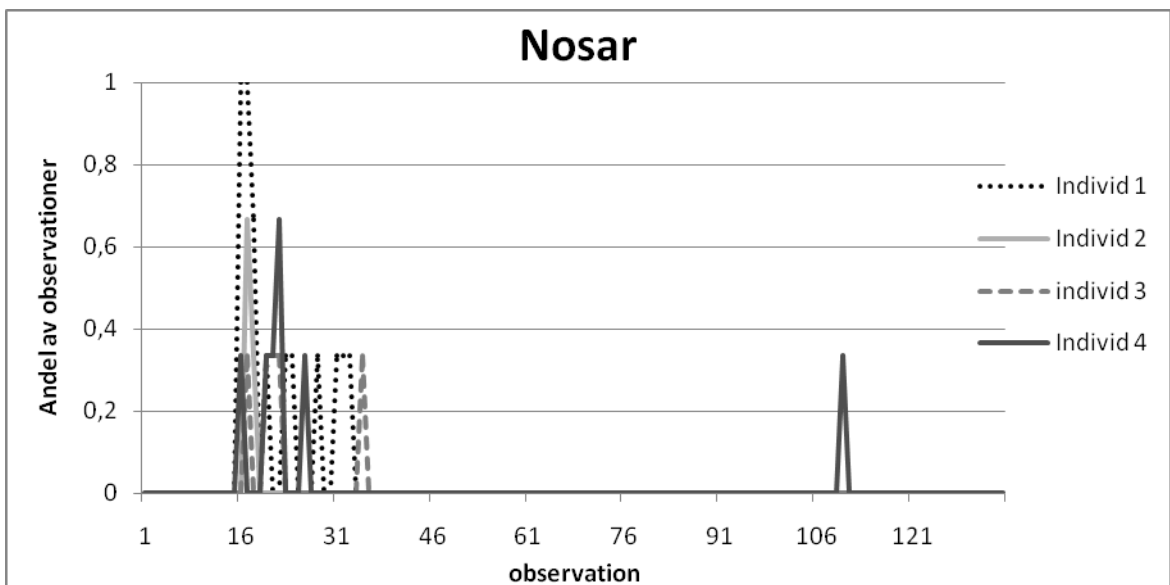


Figur 12. Visar variationen i beteendet "rullar" för järvarna på Nordens ark, sett över alla observationstillfällen för samtliga testomgångar när de ges berikningen spillning

Beteendena nosar och krafsar hade en liknande fördelning både över samtliga testomgångar och observationstillfällen, se figur 13 och 14 . Man kan se att individ 1 utför beteendena under en längre tid än de andra individerna. Individ 2 utför beteendena ”nosar” och ”krafsar” i en hög andel av testomgångarna under de första teststillfällena men berikningen stimulerar inte dessa beteenden under en längre tid. I beteendet nosar återvände individerna 2 och 4 under de två sista timmarna men bara vid en låg andel av testomgångarna.



Figur 13. Visar variationen i beteendet ”krafsar” för alla järvar på Nordens ark, sett över alla observationstillfällen för samtliga testomgångar när de ges spillning som berikning



Figur 14. Figuren visar hur stor andel av alla testomgångar som järvarna på Nordens ark riktar beteendet ”nosar” mot berikningen spillning över samtliga observationstillfällen

Diskussion

Något som är viktigt att tänka på när man läser utvärderingen av dessa berikningar är att det kan ses som en ögonblicksbild över vilka beteenden som järvarna riktade mot de olika berikningarna. Resultaten bör tolkas med försiktighet och de kan inte generaliseras för alla järvar som hålls i fångenskap då stickprovet är mycket litet. Den långvariga effekten av dessa berikningar är också mycket svårt att uttala sig om.

Isglass

Anledningen till att man fryser in foder i en så kallad "isglass" är att göra fodret mer svårtillgängligt. När man väljer att berika järvarnas miljö med infruset foder "isglass" förväntar man sig att de ska vara uppehållna en längre tid med objektet och att de ska utföra arttypiska födosöksbeteenden som att tugga och manipulera objektet med tassarna på olika sätt för att komma åt fodret. Resultaten visar på att alla järvar till och från under 2 timmar efter införsel manipulerar med objektet på olika sätt. I denna studie kunde vi se att manipulera objektet med tassarna utfördes en hög andel av testomgångarna och utfördes mest under de första observationstillfällena. En möjlig förklaring till att det var mer frekvent i början på observationstillfällena kan vara att detta beteende är en del i att undersöka vad objektet är och hur man ska hantera det.

Ett beteende som inte förväntades utföras i så stor utsträckning men som visades utföras mycket var beteendet att "nosa". Beteendet är ett undersökande beteendet och är en del i järvarnas födosöksbeteende och bör då förekomma ofta. I beteendet "krafsa" kunde man se en tydlig individskillnad. Individ 4 utförde beteendet vid fler observationstillfällen och upprepades vid några tillfällen över testomgångarna. Detta kan säkert ha flera förklaringar men en kan vara att individen använder sig av beteendet för att lättare komma åt födan. Hypotesen var också att järvarna skulle ägna en längre tid med att tugga på berikningen. Resultaten visade att hypotesen stämde. En viss individskillnad kunde ses även här, under 2/3 av testomgångarna utförde individ 3 beteendet under en längre tid, vilket var mer än de andra individerna. Jag tycker att resultaten från utvärderingen av "isglassen" visar på att individerna använder olika strategier för att tillgodogöra sig fodret i berikningen. Alla individer utför de olika beteendena men i olika utsträckning.

Eftersom järvar huvudsakligen är kadaverätare på vintern och även har ett hamstringsbeteende som beskrivs i inledningen tycker jag att man har fått den beteenderespons från järvarna som förväntades. En anledning till att så få interaktioner riktades mot berikningen efter 2 timmar berodde på att det var den tiden det tog för järvarna att äta upp berikningen. De eventuella bitar som blev kvar efter dessa två timmar tog olika vilda fåglar i regel hand om.

Vid vissa testomgångar gick isglassen sönder när den placerades ut hängen, vilket medförde att fodret blev mer lättillgängligt och att det inte krävdes lika mycket jobb av järvarna för att komma åt det. Järvarna fick varsin isglass och något som observerades vid nästan varje testomgång var att de bytte isglass med varandra efter en tid. Inga aggressiva interaktioner förekom utan de lämnade sin isglass för ett tag och sedan när de kom tillbaka och den var upptagen av den andra järven tog de den andra.

Curry

Att berika inhägnaderna med olika doftämnen används till alla rovdjur på Nordens Ark. Målet med användandet av olika dofter är att stimulera djurens luktsinne och undersökandebeteende. Powell (1995) skriver att den leda som kan infinna sig hos djur

som lever i fångenskap kan mildras genom att man berikar deras inhägnad med nya stimuli som olika dofter. Han visade i en studie med afrikanska lejon (*Pantera leo*) att man fick en beteendeförändring i form av att de rullade sig och högre aktivitetsnivå när deras inhägnad berikades med olika kryddor. Resultaten från studien på Nordens Ark visar att beteendet ”nosar” stimuleras mycket lite och inte över en längre tid när hängen berikades med curry. Detta resultat stämmer inte helt in på vår hypotes som menade på att berikningen skulle stimulera beteendet ”nosar” under en längre tid. Curryn stimulerade till viss del järvarnas utforskande beteende då alla platser där curryn pudrades på marken undersöktes, men inte de platser där kryddan spridits på en upphöjd plats som en sten eller en stubbe. En möjlig förklaring till detta kan vara att järvarna hellre utför beteendena ”krafisar” och ”rullar” i kryddan än nosar på den, vilket resultaten visade. Det observerades inte heller att järvarna återvände till de platser curryn spridits på för att undersöka dem igen om de redan varit där tidigare. En individ kunde dock gå och undersöka en plats som den andra individen varit vid. Man hade kanske också fått en längre effekt av berikningen vad det gäller att stimulerar utforskande beteendet som nosa, om man hade spritt ut curry längre ifrån varandra i hägnet. Nu såg järvarna var man spred ut det och de fick inte ”leta” eller upptäcka högarna under sina patrulleringar.

En viss individskillnad kunde ses med curry berikningen. Individ 2 interagerade under kortast tid med denna berikning i alla beteenden. En möjlig förklaring till att han interagerar kortast tid kan vara att individ 2 är äldst och har stött på curry många gånger förut. Nyhetsvärdet hos berikningen har troligtvis minskat.

Currykrydda är en doft som inte är naturligt förekommande för järvar i det vilda. Man kan diskutera den biologiska relevansen i att användandet av denna berikning. Man får en beteendeförändring, då vi ser att djuren rullar sig och krafisar intensivt precis efter införsel men frågan är varför de utför dessa beteenden? Något som observerades som ett markeringsbeteende men som inte registrerades utfördes mellan rullningarna. Järvarna har doftkörtlar som sitter på magen som de markerar med genom att gnida den nedre delen av magen mot marken. Försökte djuren kamouflera doften med sin egen doft eller ville de kamouflera sig själva med curryn? Frågan man dock måste ställa sig är om dessa beteendeförändringar visar ett naturligt beteende eller är ett tecken på stress?

Skinntlämman

Som det beskrevs i inledningen äter järvar i det vilda mycket kadaver från stora däggdjur, och att de i vissa fall endast kan äta skinnet. Sett till hur järvarna födosöker i det vilda samt hur de är utformade rent anatomiskt kan man anta att de använder mycket av sin muskulatur i nacke, skuldror, käkar och ben för att tillgodose sig födan på kadavren. När man använder sig av denna berikning vill man att fokus ska ligga på att järvarna ska använda sin muskulatur på ett arttypiskt sätt när de ska få ut skinnet i ”skinntlämman”. Resultaten från studien visar att beteenden som att manipulera med, tugga på och dra i objektet stimulerades med denna berikning. Järvarna använder en rad olika beteenden för att komma åt skinnet, vilket stämmer bra med vår hypotes. Beteendena utfördes dock inte lika mycket hos alla individer när en halvtimme passerat. En förklaring till detta kan vara att de delar av skinnet som stack ut från sidorna var uppättna vid det laget, och att motivationen att fortsätta jobba med att få ut mer skinn började avta för vissa individer efter denna tid.

När skinntlämman skulle testas tilldelades varje par var sin. Individerna fick inte en var som fallet var med isglassen. Totalt sett kunde man se att individ 3, Zalla var den järv som interagerade mest med berikningen. Hos denna individ har en rad födosöksrelaterade beteenden stimulerats med denna berikning. Beteendena har inte bara varit engångsföreteelser utan de har upprepats både mellan de olika testomgångarna och inom

samma testomgång. Hennes partner Riff, individ 4, ägnade mindre tid åt berikningen. Frågan man kan ställa sig här är om Riff hade tillbringat mer tid med skinnklämman om de fått var sin? Eller om han varit själv och inte hade haft Zalla hos sig? Man kan också tänka att skillnaderna i respons mellan individerna kan bero på ålderskillnaden. Individ 3 är den individ som är yngst bara ett år gammal. Mycket av hennes beteenden gentemot berikningen kan bero på hennes låga ålder.

Spillning

Att placera ut spillning hos rovdjuren görs för att simulera att ett bytesdjur har passerat i inhägnaden. Man vill uppnå en form av psykisk stimulering samt att stimulera deras luktsinne. Resultaten från studien visade på att vi hade en mycket kort stimulering av luktsinnet, beteendet "nosar" hade en topp hos alla individer under de första observationstillfällena som sedan avtog och upphörde nästan helt efter 30 minuter. Att man inte har en mer långtgående effekt av hästspillning kan bero på att järvarna rör sig över mycket stora områden (Wedholm, 2006). Har man väl undersökt en plats där potentiella bytesdjur varit och samlat in den information som är väsentlig antar jag att chansen är liten att man återvänder dit inom 4h för att lukta igen. Att spillningen var från prezwalskis vildhäst, som inte är ett naturligt bytesdjur, kan också ha en betydelse (Landa et al., 1997; Banci & Harestad, 1990; Myrberget & Sorumgård, 1979). Resultaten från denna studie visade att beteendet rulla utfördes av alla individer utom en. En förklaring till detta kan vara den observationsmetodik som användes. Precis efter införsel av spillningen skedde interaktionerna med berikningen snabbt och under mycket kort tid. Det kan vara så att man har missat detta beteende hos den individen särskilt om det har skett vid få tillfällen. Resultatet visade på att "krafsa" och "nosa" hade en liknande fördelning över testomgångarna. Krafsa är ett naturligt beteende som järvarna har och ingår som en del i det utforskande beteendet.

Eftersom målet med berikningen var att stimulera järvarnas luktsinne har denna berikning fyllt sin funktion.

Det kan vara viktigt att diskutera vad det är som gör en berikning effektiv. I inledningen beskrevs det att olika berikningar förstärker de önskade beteendena på olika sätt (Tauro, 2007). Man visade att man får en längre respons från bland annat födorelaterade berikningar som förstärks genom yttre stimuli än de berikningar som förstärks genom inre stimuli. I vår studie fick man också den längsta responsen från "isglass" berikningen. I fallet med curry och spillning kan man se att man får en beteendeförändring när man introducerar ett nytt föremål. En viktig aspekt som dyker upp är hur "nya" är egentligen föremålen för individerna när de presenteras med en veckas mellanrum? Speciellt de berikningar som innehåller en doft, hur mycket av doften finns kvar efter en vecka? Man kan ju tänka sig att om doften ligger kvar länge i hägnet att det efter en tid sker en viss habituering mot doften. Doften ses som en del av deras miljö och motivationen att undersöka det upprepade gånger minskar. Men frågan här är också ska man gå in och målberika fram vissa beteenden? Vad får det för konsekvenser för djuren egentligen när man t.ex. efter införsel av spillning eller blodspår spårar och undersöker men man hittar inget byte?

På Nordens ark jobbar de utefter ett veckoschema över vilka berikningar som ska användas när. En svaghet med att jobba med ett veckoschema över berikningarna kan vara just detta att man får en habituering efter ett tag. Men samtidigt det som är positivt är att man varierar olika berikningar. Carlstead et al. (1991) skriver att om man varierar olika berikningsföremål minskar risken att något av föremålen habitueras.

Ytterligare en viktig sak när man jobbar med berikning är att i beskrivningen av målet definiera hur länge berikningen ska fungera. Detta gäller här för berikning med curry men också med andra berikningar där man vill att djuren ska vara uppehållna en längre tid. Alltså hur länge är "länge"? Vill man att beteendet ska stimuleras upprepade gånger eller är målet att det ska stimuleras under en längre tid varje gång de interagerar med objektet? Isglassen beskrivs som en berikning i denna studie. Är det att berika djurens miljö när man presenterar födan på ett arttypiskt sätt? Jag anser inte att dessa typer av foderobjekt ska ses som berikning. Att presentera foder på ett för arten naturligt sätt är att uppfylla ett grundläggande behov som arten har och en rättighet som djuren har enligt vår djurskyddslag. Berikning borde vara det lilla extra som tillförs deras miljö när deras grundläggande behov är uppfyllda.

Vid testen av samtliga berikningar fanns det skillnader i respons från de olika individerna. Sett över alla testomgångar och för samtliga berikningar var det individ 2 som riktade minst uppmärksamhet mot berikningarna. På samma sätt aktiverades individ 3 mer med vissa berikningar än de andra järvarna. Individ 2 är den som är äldst av järvarna och individ 3 den yngsta. Som vi diskuterat tidigare kan åldern vara en möjlig förklaring till skillnaderna i interaktioner för dessa båda individer. En annan förklaring kan vara att individ 2 uppehöll sig en stor del av tiden vid en lucka som leder in till det andra hägnet. Det observerades att individ 2 var mer fokuserad på att försöka ta sig in i det andra hägnet än att utforska berikningarna. Efter studien planerades det att individ 2 och dess partner skulle byta hägn med det andra paret, för att minska dennes frustration. Något som skulle vara intressant är att göra en ny studie för att se om denna om individ 2 är mer motiverad att interagera med berikningarna när han har fått byta hägn?

I fallet med individ 2 tycker jag att det framgår tydligt hur viktigt det är i en utvärdering att jobba med en metod som visar om berikningen har samma effekt hos alla individer. Att utforma en utvärderings metod som tar hänsyn till de olika individerna anser jag är av stor vikt. Om individernas olika respons mot en berikning syns i utvärderingen kan man eventuellt få svar på hur man ska berika för att möta behoven hos olika ålderskategorier.

Att använda sig av ett etologiskt tänkande och ta hjälp av etologer när man utformar berikningar, i utvärderingen och scheman över hur berikningen ska användas anser jag är jätte viktigt om de uppsatta målen ska uppnås. Att utforma vilka mål man vill uppnå med berikningarna, hur olika individers behov ska inkluderas och berikningens biologiska relevans hos djuren anser jag är bland de viktigaste kriterierna för att välfärden hos djuren ska vara så hög som möjligt och om de krav som ställs på djuranläggningen ska vara tillfredsställda.

Tack till...

... min handledare Maria Andersson för hennes otroliga stöd och aldrig sinande hopp om att allt skulle gå vägen till slut.

... min biträdande handledare Ewa Wikberg på Nordens Ark för allt stöd och visat engagemang i dessa frågor.

Vill också rikta ett tack till övrig personal på Nordens Ark som på ett eller annat sätt bidragit till studiens genomförande.

Referenser

Tidsskrifter

Banci, V. Harestad, A.S. 1990. Home range and habitat use of wolverine *Gulo gulo* in Yukon Canada. *Holarctic ecology* 13: 3 pp 19-200

Bond, J.C., Lindburg D.G., 1990. Carcass feeding of captive cheetahs (*Acinonyx jubatus*): the effects of a naturalistic feeding program on oral health and psychological wellbeing. *Applied Animal Behavior Science* 26: 373-382.

Carlstead, K., Seidensticker, J., Baldwin, R. 1991. Environmental enrichment for zoo bears. *Zoo biology* 10: 3-16.

Clubb, R. & Mason, G., 2003. Captivity effects on wide ranging carnivores. *Nature* 425 pp. 473-474.

Grove, B., 2001. Successful management of captive wolverines - Institutional differences in management and breeding success. In Blomqvist, L. (2001) Management of captive wolverines *Gulo gulo* In Europe: studbook and Guidelines to husbandry vol. 2 pp.27-33.

Haglund, B. 1966. Winter habits of the Lynx (*Lynx lynx* L.) and wolverine (*Gulo gulo* L.) as revealed by tracking in the snow. *Viltrevy*. 4: 81-309.

Hall, E.R. 1926. The abdominal skin gland of *Martes*. *Journal of Mammalogy*. 7:227-229.

Hughes, B.O., Duncan, I.J.H., Brown, M.F., 1989. The performance of nest building by domestic hens: is it more important than the construction of a nest? *Anim. Behav.* 37, 210-214.

Koehler, G.M.; Hornocker, M.G.; Hash, H.S. 1980. Wolverine marking behavior. *Canadian Field-Naturalist*. 94: 339-341.

Landa, A., Strand, O., Swenson, J.E., Skogland, T. (1997). Wolverines and their prey in southern Norway. *Canadian Journal of Zoology*. 75:1292-1299.

Mason, G., Cooper, J. & Clarebrough, C. 2001. Frustration of fur-farmed mink- mink may thrive in captivity but they miss having water to romp about in. *Nature* 410, pp.35-36.

Mason, G.J., 1991. Stereotypies: a critical review. *Animal behavior* 41, pp 1015-1037.

Morris, D. 1964. Occupational therapy for captive animals. In the environment of laboratory animals. Vol. 2 pp 7-42. Carshalton, UK. MRC Laboratories

Myhre, R. 1980. Jerven. In Norges dyr. Bind 1: Pattedyr pp. 174-181. Cappelen, Oslo

Myrberget, S. & Sörumgård, R. (1979). Födelsetidpunkt og kullstörrelse hos jerv. *Fauna* 32: 9-13.

Newberry, R.C. 1995. Environmental enrichment: increasing the biological relevance of captive environments. *Applied animal behavior science* 44 pp 229-243.

Powel, D.M. 1995. Preliminary evaluation of environmental enrichment techniques for African lions (*Pantera leo*) *Animal welfare* 4: 361-370

Roeder, J.J. 1985. Structures sociales et modalites de communication, *Comportements*, No. 2, CNRS, Paris, 77pp. In Berzins, R. Helder, R. (2007). Olfactory communication and the importance of different odour sources in the ferret (*Mustela putorius f. furo*). *Mammalian Biology*. Article in press.

Sambrook, T.D. & Buchanar-Smith, H.M. (1997). Control and complexity in novel objekt enrichment. *Animal welfare* 6. 207-216.

Tarou, L.R., Bashaw, M.J. 2007. Maximizing the effectiveness of environmental enrichment: suggestions from the experimental analysis of behavior. *Applied animal behavior science* 102 pp 189-204.

Wedholm, P. 2006. Territoriality and social organization in Scandinavian wolverines *Gulo gulo*. Examensarbete 2006:1. Institutionen för skoglig zoökologi SLU. Umeå.

Young, R.J. 2003. Environmental enrichment for captive animals. Blackwell science Ltd. Oxford UK. Pp 1-19.

Böcker

Askelund, L.; Johnsson, S. 2008.Handledning vid miljöberikning för SDFs djurparker. Svenska Djurparksföreningen.

Banci, V. 1994. Wolverine. In: L.F. Ruggiero, L.F., Aubry, K.B., Buskirk, S.W., Lyon, L.J. & Zielinski, W.J. (eds.). *The scientific basis for conserving forest carnivores American marten, fisher, lynx and wolverine in the western United States*. U.S. Forest Service General Technical Report RM-254. Fort Collins, Colorado, USA. pp. 99-123.

Carlstead, K., & Shepherdson, D. 2000. Allevating stress in Zoo animals with environmental enrichment. In: Moberg, G.P., Mench, J.A., ed. *The biology of animal stress; Basic principles and implications for animal welfare*. Wellingford: Cabi publishing pp 337-354.

Gorman, M.L.; Trowbridge, B.J. 1989. The role of odor in the social lives of carnivores. In: Gittleman, J.L., ed. *Carnivore behavior, ecology and evolution*. New York: Cornell University: pp 57-88.

Jensen, P. 2006. Djurens beteende och orsakerna till det. Natur och kultur publishing. Stockholm

Kreger, M.D, Hutchins, M. & Fascione, N. 1998. Context, ethics and environmental enrichments in zoo and aquariums. In Shepherdson, D.J., Mellen, J.D., Hutchins, M. (Eds.). *Second nature: environmental enrichment for captive animals*. Smithsonian University press, Washington, DC, pp. 59-82.

Kuczaj, S.A., Lacinak, C.T., Turner, T.N. 1998. Environmental enrichment for marine mammals at sea world. In: Shepherdson, D.J., Mellen, J.D., Hutchins, M. (Eds.), *Second Nature: Environmental Enrichment for Captive Animals*. Smithsonian University Press, Washington, DC, pp. 314-315.

Mench, J.A., 1998. Environmental enrichment and the importance of exploratory behavior. In: Shepherdson, D.J., Mellen, J.D., Hutchins, M. (Eds.), *Second Nature: Environmental Enrichment for Captive Animals*. Smithsonian University Press, Washington, DC, pp. 30-46.

Poole, 1998. Meeting a mammals psychological need. In Shepherdson, D.J., Mellen, J.D., Hutchins, M. (Eds.). *Second nature: environmental enrichment for captive animals*. Smithsonian University press, Washington, DC, pp.83-94

Shepherdson, D.J. (1998). Tracing the path of environmental enrichment in zoos. In Shepherdson, D.J., Mellen, J.D., Hutchins, M. (Eds.). *Second nature: environmental enrichment for captive animals*. Smithsonian University press, Washington, DC, pp.1-12.

Wilson, D.E. 1982. Wolverine. In: Chapman, J.A.; Feldhamer, G.A., eds. *Wild mammals of North America. Biology, management and economics*. Baltimore, MD: John Hopkins University Press: 644-652. Chapter 32.

Lagtexter

Artskyddsförordningen (§ 20a). om djurparkers skyldigheter vid bevarande av hotade arter.

Djurskyddslagen (4§) Om djurs möjlighet att bete sig naturligt.

Djurskyddsmyndighetens författningssamling (SDFS 2004:19) om utformning och berikning av djurutrymmen mm. Saknr. L 108

