



Pallaskattens (*Otocolobus manul*) beteende i två djurparker - påverkan av hägn design och miljö

*Behaviour of the Pallas Cat in two different zoos
-Effect of enclosure design and environment*

Evelina Fransson

Skara 2014

Etologi och djurskyddsprogrammet



Foto: Evelina Fransson

Studentarbete
Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Student report
Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Environment and Health

Nr. 553

No. 553

ISSN 1652-280X



**Pallaskattens (*Otocolobus manul*) beteende i två djurparker -
påverkan av hägnedesign och miljö**

*Behaviour of the Pallas Cat in two different zoos
-Effect of enclosure design and environment*

Evelina Fransson

Studentarbete 553, Skara 2014

**G2E, 15 hp, Etologi och djurskyddsprogrammet, självständigt arbete i biologi, kurskod
EX0520**

Handledare: Jenny Loberg, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Sveriges
Lantbruksuniversitet, Box 234, 532 23 Skara

Examinator: Maria Andersson, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Sveriges
Lantbruksuniversitet, Box 234, 532 23 Skara

Nyckelord: pallaskatt (*Otocolobus manul*), aktivitet, beteende, hägnedesign, hägnutnyttjande,
välfärd, reproduktionssvårigheter

Serie: Studentarbete/Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och
hälsa, nr. 553, ISSN 1652-280X

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Box 234, 532 23 SKARA

E-post: hmh@slu.se, **Hemsida:** www.slu.se/husdjurmiljohalsa

I denna serie publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

Innehållsförteckning

Abstract	4
Introduktion	5
Pallaskatten i det vilda.....	5
Utbredning.....	5
Utseende	6
Habitat	6
Föda.....	6
Reproduktion.....	7
Hot i det vilda.....	7
Reproduktionssvårigheter i fångenskap	7
Stress i djurparker.....	8
Syfte	8
Frågeställningar.....	8
Material och metod.....	8
Djurmaterial	8
Nordens Ark	8
Parken Zoo	9
Studiedesign	10
Beteendestudier	10
Aktivitet.....	11
Hägnutnyttjande	11
Beskrivning av hägnen	11
Hägnen på Nordens Ark.....	11
Hägnet på Parken Zoo	13
Databearbetning	14
Resultat.....	14
Aktivitet.....	14
Beteenden	15
Hägnutnyttjande	16
Diskussion	17
Aktivitet.....	17
Beteende	18
Hägnutnyttjande	20
Studiedesign och felkällor.....	22
Slutsats	24
Populärvetenskaplig sammanfattning	24
Tack.....	25
Referenser.....	26

Abstract

The Pallas cat is a small cat living in central Asia. The cat is approximately the size of a domestic cat but the Pallas cat is more stocky build and has a much thicker fur that enables the cat to live in a climate with temperatures plummeting to -50°C . The thick fur is one of the reasons this cat has been a popular game for hunters in the past. Nowadays there are other threats to the Pallas cat. One of the major threats today is the reduction of food sources. Pallas cats feed mostly on pikas (*Ochotona dauurica*) and other small animals which are thought of as pests by the humans living in the same area. Pest control reduces the Pallas cat's food sources and thus making it harder for the cat to survive. To help to secure the Pallas cat survival the species has been included in one of the many breeding programs held in European zoos called European Endangered Species Programme (EEP). Despite a fairly good breeding success the problem of breeding Pallas cats in captivity is the low survival rate of the kittens. More than half of the kittens do not survive the first four months and examinations of the deceased kitten reveal that the most common reason is the disease toxoplasmosis. Stress in captivity is something that can have an effect on the immune system and therefore could be a contributing factor for the high mortality rate. This study focuses on different aspects that can help determine the welfare of Pallas cats in captivity. Data was collected from four Pallas cats in two different zoos and both the cats' behaviour and their space-use were recorded. The results of the study showed that there were small differences in the total number of performed behaviours in the two zoos. The cats in Nordens Ark showed a slightly higher number of behaviours than the cats in Parken Zoo. The cats used their enclosure differently in the two zoos. The design of the enclosures at Nordens Ark appeared to result in a wider use of the whole enclosure than the enclosure design at Parken Zoo. Due to the limited number of individuals included in this study and the short time during which this study was conducted it is hard to draw any definitive conclusions and more research is needed. To date there is very little known about Pallas cats and in order to maintain a good welfare for Pallas cats in captivity it is important to understand what affects their welfare so improvements can be made.

Introduktion

Man har uppskattat att det har funnits över 4 miljarder olika arter under jordens historia och av dessa är 99% redan utdöda (Barnosky *et al.*, 2011). Detta indikerar att utdöende arter är väldigt vanligt, men för att inte förlora biodiversiteten på jorden är artutvecklingen minst lika vanlig (Barnosky *et al.*, 2011). I dagsläget finns en större mångfald av arter på jorden än det någonsin har funnits tidigare, trots det är en stor del av denna stora mångfald hotad och många arter har utrotats på grund av mänsklig aktivitet (Ceballos *et al.*, 2010). Enligt International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2014) är det mycket svårt att uppskatta hur många av de arter som finns på jorden idag som är hotade. Det som gör det svårt att uppskatta antalet hotade arter är det faktum att alla arter som finns på jorden inte är identifierade och av de kända arterna som finns är inte alla utvärderade av IUCN. 2013 beräknade IUCN att de hade utvärderat över 70,000 arter och av dessa var mer än 20,000 hotade.

Swaisgood, (2010) förklarar bevarandebiologi som ”slutresultatet av de mänskliga värderingsystemen som försöker upprätthålla livets mångfald på jorden och säkerhetsställa den ekologiska integriteten av jordens naturarv”. Med andra ord handlar bevarandebiologi om att försöka bevara och rädda balansen i naturen, att undvika att vi människor utnyttjar naturen och djuren på ett ohållbart sätt. För att rädda djuren och naturen från utrotning är det viktigt att veta vad som påverkar och vilka orsaker som bidrar till utrotning (Cardillo *at al.*, 2006). Genom att förstå vilka hot som finns kan åtgärder tas för att minska förstörelsen. I en artikel av Cardillo och medarbetare (2006) beskrivs vilka som är de största hoten mot världens däggdjur. De djur som har störst sannolikhet att utrotas först är de djur som bland annat kräver stora hemområden, har låg populationstäthet, har begränsad geografisk spridning och de djur som konkurrerar med människan om utrymme. Ett led i att hjälpa naturen och värna om djuren som hotas av utrotning i det vilda är att utbilda allmänheten och det är något djurparker runt om i världen försöker göra. Förr var syftet med djurparker ren underhållning (E. Andersson, Nordens Ark, personligt meddelande 13 september 2011). Men idag är det obligatoriskt för djurparker att arbeta med bevarande och utbildning (Rådets direktiv 92/43/EEG av den 21 maj 1992 om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter). För att stärka hotade arter/populationer i det vilda finns det idag i europeiska djurparker ett samarbete som har som syfte att föda upp individer i fångenskap som så småningom, när hoten i det vilda är borta, kan de återintroduceras i det vilda igen. Dessa projekt kallas European Endangered Species Programme (EEP). Idag finns det 190 arter som ingår i EEP-projekt och en av dessa arter är pallaskatten (*Otocolobus manul*) (EAZA, 2014).

Pallaskatten i det vilda

Pallaskatten eller manul som den också kallas, är en liten katt som främst lever på gräslands- och klippstäpp i Centrala Asien (Ross *et al.*, 2008). Aktivitetsstudier gjorda i det vilda visar att pallaskatten oftast har en aktivitetstopp vid skymning, det är dock inte ovanligt att den är aktiv under dagens alla timmar (Ross, 2009).

Utbredning

Pallaskatten har ett stort spridningsområde och den finns från Kaspiska havet, genom södra Turkmenistan, Afghanistan, Iran, den persiska provinsen Belutsjistan, Ladakh i Indien, västra och centrala Kina, Mongoliet och ända till Sibirien (Heptner & Sludski, 1992; Sunquist & Sunquist, 2002; Ross *et al.*, 2008). Trots det stora spridningsområdet är pallaskatten ganska ovanlig i vissa områden och studier visar att pallaskatten endast finns fläckvis inom dess spridningsområde (Ross, 2009). En av faktorerna som begränsar pallaskattens

spridningsområde tros vara mängden snö som finns i områden och Ross (2009) rapporterar att pallaskatten sällan befinner sig i områden där snömängden är mer än 10 cm under en längre period.

Utseende

Storleksmässigt är pallaskatten ungefär lika stor som den domesticerade katten men på grund av att den är kraftigt byggd och har en mycket tjock päls uppfattas den oftast som större än den vanliga huskatten (Sunquist & Sunquist, 2002). Pallaskatten är ca 50-65 cm lång med en svanslängd på ca 21-31 cm, och den väger ca 2,5-5 kg (Sunquist & Sunquist, 2002).

Pallaskatten har ett ganska ovanligt utseende med en bred och ganska platt huvudform och små runda öron som är placerade långt ner på sidan av kattens huvud (Dollinger, 1992).

Pallaskattens päls är extremt tjock och tät och varierar i färg från ljusgrå till röd-brun med några svaga svarta markeringar på

kroppen, dessutom är pälsen längre på kattens undersida än ovasida (Dollinger, 1992).

Något som speciellt karaktäriserar pallaskatten är att den har två svarta streck som går från ögonen ner över kinderna och svarta fläckar i pannan (Barashkova, 2014)(fig. 1). Pallaskattens svans är relativt lång med en svart tipp och mellan fem till sju svarta ringar runt svansen. Dess ögon är också speciella då de till skillnad från vanliga katter vars pupiller, som blir avlånga springor när de drar ihop sig, förblir runda (Meyer, 2000). Utseendemässig är det ingen större skillnad mellan honorna och hanarna (Dollinger, 1992).



Figur 1. En pallaskatt där de mörka sträckerna över kinden och prickarna i pannan är synliga. Foto: Evelina Fransson

Habitat

Tack vare sina morfologiska anpassningar, så som lång och tjock päls och små öron, är pallaskatten anpassad att leva i extrema habitat. Habitatet där pallaskatten lever är huvudsakligen i områden med lite nederbörd och låg luftfuktighet och där vintertemperaturen kan sjunka så lågt som -50°C (Barashkova, 2014). Som nämnts innan, begränsas pallaskattens habitatval av hur mycket snö som faller i området. Med sina korta ben är pallaskatten dåligt anpassad till att förflytta sig över snötäckta ytor och därför syns sällan några individer i områden där det är djup snö (Barashkova, 2014). I områden där snön är djupare än 15-20cm finns det inga pallaskatter (Sunquist & Sunquist, 2002). För det mesta lever pallaskatten i klippöknar, halvöknar och i stäppområden vid bergssluttningar upp till 1000-1500 m.ö.h. (Heptner & Sludski, 1992). Områden med mycket klippor och raviner är något som pallaskatten verkar föredra då detta ger visst skydd mot det extrema klimatet (Barashkova, 2014). Forskare har noterat att dessa katter är extremt duktiga på att smälta in i sin omgivning och att vissa habitat oftast föredras då de ger extra skydd mot predatorer som rovfåglar, rödräv och varg (Ross, 2009)

Föda

Pallaskattens föda består av små däggdjur och då huvudsakligen ogotona (*Ochotona dauurica*)(eng. Daurian pikas) (Ross *et al.*, 2010) som är ett litet däggdjur som ingår i familjen pipharar (*Ochotonidae*). I en studie av Ross och medarbetare (2010) undersöktes pallaskattens födovänor under både sommar- och vintertid. Studien visade att pallaskatten åt

en mängd olika djur så som små däggdjur till medelstora däggdjur, reptiler, insekter och kadaver av getter och får. Hypotesen i studien var att pallaskatten skulle vara mer av en generalist i fråga om födokälla då tillgången till vissa specifika födokällor varierar stort mellan årstiderna. Studien visade däremot att trots att pallaskatten hade en varierad kost föredrog den att äta ogotona trots den ökade svårigheten att hitta ogotonas under vinterhalvåret. Slutsatsen blev att pallaskatterna i studien var mer specialister än generalister i valet av födokälla (Ross *et al.*, 2010). Då pallaskatten är relativt dålig på att springa (Meyer, 2000) jagar den sina byten främst genom att smyga sig på bytet eller genom att ligga i bakhåll i gömslen och hålor (Heptner & Sludski, 1992). Vilken teknik som används mest är delvis beroende på vilken säsong det är (Ross, 2009).

Reproduktion

Väldigt lite är känt om pallaskattens reproduktion i det vilda. I det vilda lever de ett solitärt liv med stora hemområden och honor och hanar träffas bara några få dagar under parningssäsongen (Heptner & Sludski, 1992). Enligt uppgifter från Ross (2009) är hanarnas hemområde 4-5 ggr större än honornas och hanarnas stora hemområde överlappar oftast flera honors hemområden samtidigt (Ross, 2009). Studier utförda i fångenskap under naturliga förhållanden indikerar att parningssäsongen är starkt bunden till ljuslängd (Brown *et al.*, 2002) och de flesta parningarna sker mellan december och mars (Ross, 2009). Efter en dräktighetsperiod runt 70 dagar föds normalt 3-6 kattungar (Meyer, 2000).

Hot i det vilda

Enligt IUCN är pallaskatten klassificerad som "Nära hotad" (NT). När en art klassificeras som NT innebär det att arten inte är kvalificerad för någon av de hotade kategorierna (Akut hotad (CR), Starkt hotad (EN), Sårbar (VU)). Arten anses dock vara nära att kvalificera sig eller inom en snar framtid kvalificera sig i en av de mer akut hotade klassificeringsgraderna (IUCN, 2014). Pallaskatten har länge jagats för dess exklusiva päls, speciellt i vissa områden i Kina, Mongoliet och Ryssland (IUCN, 2014). Under tidigt 1900-tal rapporterades att över 50000 pälsar såldes varje år i Mongoliet (Nowell & Jackson, 1996). Jakten på pallaskatten förbjöds under 80-talet och nu är det bara tillåtet att jaga pallaskatt i Mongoliet (IUCN, 2014). I dagsläget är pälsjakten inte det största hotet mot pallaskatten, det som hotar pallaskatten nu är främst förstörelse av deras naturliga föda (IUCN, 2014). För att kontrollera och minska populationerna av pipharar och murmeldjur (*Marmota*) har gift används i stor skala i områden i centrala Asien (Ross *et al.* 2008). Dessa små däggdjur ses som vektorer och potentiella spridare av sjukdomar och även konkurrenter till betande lantbruksdjur (Nowell & Jackson, 1996). Förgiftning av pallaskattens naturliga föda påverkar pallaskatten på två vis, det ena är att födotillgången minskar och det blir svårare för katterna att hitta tillräckligt med föda för att överleva. Det andra är att genom att använda gift som en metod att minska populationen av så kallade skadedjur, kan det leda till en sekundär förgiftning av pallaskatten då den antingen oavsiktligt kan äta gifterna då de rör sig i samma områden eller så äter pallaskatterna "skadedjuren" som redan har konsumerat giftet. Det är ännu inte klart vilket av dessa problem som är det största hotet mot pallaskatten (Meyer, 2000).

Reproduktionssvårigheter i fångenskap

Reproduktionen i fångenskap är relativt framgångsrik men ett problem som många djurparker stöter på är den höga dödligheten hos kattungarna (Brown *et al.*, 2005). Mellan 1996 och 2001 föddes 65 pallaskatter i djurparker runt om i USA, men dödligheten var hög och över 60% av kattungarna dog innan de nådde en ålder på 4 mån (Brown *et al.*, 2005). En

undersökning gjord på Denver Zoological Gardens rapporterade att orsaken till att kattungar inte överlevde berodde på infektion av parasiten *Toxoplasma gondii* (Kenny *et al.*, 2002). Hög dödlighet av kattungar i fångenskap innebär att arbetet med att behålla en stadig population av pallaskatter i fångenskap är mycket svår (Brown *et al.*, 2005). Varför pallaskatterna drabbas av toxoplasmos är fortfarande inte helt känt. Forskarna tror att det beror på att i pallaskatternas naturliga miljö finns inte denna parasit och katterna har därför inte utvecklat ett immunförsvar mot parasiten (FCF, 2014). Vuxna individer som har ett mer utvecklat immunförsvar klarar sig bättre när de väl blir utsatta för toxoplasmos parasiten (FCF, 2014).

Stress i djurparker

Djur i fångenskap har lite möjlighet att påverka sin miljö runt omkring sig. Till skillnad från det vilda har djur i djurparker lite om någon möjlighet att påverka viktiga val som i det vilda är självklara. Djur i djurparker får sällan själv välja vilken/vilka individer som de ska leva tillsammans med, när de ska äta, viken miljö de ska leva i m.m. (Morgan & Tromborg, 2007). Studier har visat att om djuret inte har möjlighet att kontrollera sin omgivning kan det vara mycket stressande (Taylor *et al.*, 2001) och för att öka välfärden hos djurparksdjuren är det viktigt att försöka i så stor utsträckning som möjligt minska stressen hos djuren som vi håller i fångenskap (Morgan & Tromborg, 2007). Flera studier, både på människor och på djur, har visat att stress är något som inte bara påverkar välmående utan även hur väl immunförsvaret arbetar (Padgett & Glaser, 2003). Både stora och små stressfaktorer påverkar ett flertal immunförsvarmekanismer på ett negativt vis, detta leder till ett immunförsvar som är mer ineffektivt och en det innebär en högre mottaglighet för andra sjukdomar (Padgett, & Glaser, 2003).

Syfte

Syftet med detta arbete är att undersöka hur pallaskatten påverkas av att hållas i fångenskap med avseende på beteende, hägnedesign och hägnutnyttjande relaterat till deras välfärd och reproduktionssvårigheter i fångenskap.

Frågeställningar

- Vilka är det vanligaste förekommande beteendena under dagtid?
- Vilka skillnader i beteende och hägnutnyttjande finns det mellan pallaskatter som hålls i två olika djurparker?
- Hur utnyttjar pallaskatterna sina hägn?

Material och metod

Studien utfördes under sex dagar på två olika djurparker, Nordens Ark i Hunnebostrand och Parken Zoo i Eskilstuna, under april 2014. Från den 10:e april till den 12:e april studerades två pallaskatter på Nordens Ark och mellan den 22:a april till den 24:e april studerades två pallaskatter på Parken Zoo.

Djurmateriel

Nordens Ark

Pallaskatterna på Nordens Ark var en hane, Pabu och en hona, Micha (fig. 2). Båda katterna var födda i fångenskap och kom till Nordens Ark år 2011. Hanen var född på Port Lympne Zoo Park i Kent, England år 2010 och honan var född i Zoologická zahrada i Jihlava, Tjeckien år 2011. Katterna studerades i deras utomhushägn som också var deras permanenta

inhysningshägn. Pallaskatterna på Nordens Ark inhystes i ett hägn som bestod av två delar och som avdelades med en sluss. Normalt var slussen öppen och katterna hade då fri tillgång till båda delarna av hägnet. Men då det fanns misstankar om att honan var dräktig under observationstillfällena var pallaskatterna separerade i var sin del av hägnet utan möjlighet till fysisk kontakt. Paret på Nordens Ark har tidigare år lyckats att få ungar men tyvärr har ingen klarat sig. Nordens Ark är en djurpark som har öppet året om och besökare vistas i parken under hela året.



Figur 2. Pallaskatterna på Nordens Ark. Vänstra bilden är honan, Micha och högra bilden är hanen, Pabu. Foto: Evelina Fransson

Parken Zoo

Parken Zoos pallakatter var en hane, Benny och en hona, Frida (fig. 3). Båda katterna kom till Parken Zoo 2008. Hanen var född i Diergaarde Blijdorp i Rotterdam, Nederländerna år 2007 och honan var född i Edinburgh Zoo i Edinburgh, Skottland år 2007. Även katterna på Parken Zoo observerades i deras utomhushägn samtidigt som de hade tillgång till ett inomhushägn där de även utfodrades. Under observationstillfällena inhystes katterna i samma hägn utan separation trots misstankar om att honan var dräktig. Benny och Frida har tidigare år fått ungar och några av ungarna som föddes under 2012 överlevde. Vid tiden för observationerna var parken inte öppen för allmänheten men grupper av besökare guidades i parken så en viss del besökare rörde sig runt pallaskatternas hägn. Dagarna innan den första observationen hade parken varit öppen för allmänheten.



Figur 3. Pallaskatterna på Parken Zoo. Vänstra bilden föreställer honan, Frida och den högra bilden är hanen, Benny. Foto: Evelina Fransson

Studiedesign

Studien pågick under tre dagar på varje djurpark, totalt sex dagar. Varje dag delades upp i sex olika observationspass, tre på morgonen/förmiddagen (ca 7.30–10.30) och tre på eftermiddagen (ca 13.00–16.00). Metoden som användes för att observera katterna var fokaldjursobservation med kontinuerlig registrering. Varje morgon lottades vilken individ som skulle observeras först och efter varje observationspass byttes fokaldjur vilket innebar att varje individ observerades under tre pass varje dag. Varje observationspass inleddes med att lokalisera individen som skulle observeras. Om inte individen lokaliserades inom 15 min startade observationen med "Ej synlig". Pallaskatterna observerades därefter kontinuerligt i 45 min där alla beteenden och även katternas position registrerades. Mellan observationspassen togs en paus på 10 min innan nästa pass började.

Beteendestudier

Innan observationerna började utformades ett etogram med de vanligast förekommande beteendena (tab. 1). Beteendena utformades efter en pilotstudie utförd på vanliga huskatter som hölls i ett privat boende. Då det inte var några artspecifika beteende utan mer generella beteende som kan förekomma hos ett antal arter ansågs de kunna överföras till pallaskatterna utan problem. För att begränsa antalet registrerade beteenden, registrerades bara ett beteende om det utfördes i mer än två sekunder. T.ex. om en individ gick runt i hägnet och stannade till i mindre än två sekunder och sedan började gå igen registrerades endast "Går" en gång och inte "Går", "Står" och "Går". Ett beteende räknades som avslutat när ett nytt beteende (som varade mer än två sek) inleddes.

Tabell 1 Etogram med beteende och definitioner för pallaskatt

Beteende	Definition
Ligger	Katten ligger ner med större delen av kroppen vilades mot marken/underlaget.
Sitter	Katter sitter med bakkdelen av kroppen vilandes mot marken/underlaget och med framtassarna utsträckta under kroppen.
Vilar	Katten sitter eller ligger utan att röra sig med ögonen stängda i mer än 10 sek i följd.
Står	Katten står när alla fyra tassar har kontakt med marken utan att stödja sig mot omgivande inredning
Går	Katten rör sig i valfri riktning i långsam takt.
Springer	Katten rör sig i valfri riktning i snabb takt.
Äter	Katten konsumerar föda från en foderskål eller foderplats.
Dricker	Katten konsumerar vätska från en vattenskål eller naturligt förekommande vattenkälla.
Putsar sig	Katten slickar sig själv på någon del av kroppen.
Sociala interaktioner	Sociala interaktioner är samlingsnamn för ett flertal interaktioner som sker mellan katterna i hägnet. Interaktionerna ska inte anses som aversiva för någon av de inblandade katterna exempelvis: *Nosar: En katt nosar någonstans på kroppen på en annan individ. *Putsar varandra: En katt slickar en annan individ på valfritt ställe. *Stryker sig mot varandra: En katt stryker huvudet eller någon annan del av kroppen mot en annan individ. *Kroppskontakt: En katt har kontakt med någon del av sin kropp med en

<p>Aggressiv social interaktion</p>	<p>annan katts kropp.</p> <p>Aggressiv social interaktion är samlingsnamn för ett flertal interaktioner som sker mellan katterna och som uppfattas som aversivt och ovälkommet från en eller båda av katterna exempelvis:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Jaga: En katt springer målmedvetet efter en annan individ som förflyttar sig genom att springer från platsen. *Slåss: En katt slår med tassens, med eller utan träff, mot en annan individ. *Attack: En katt gör ett utfall mot eller hoppar på en annan individ. *Fräser: Katten gör ett fräsande/väsande ljud mot en annan individ.
<p>Ej Synlig</p>	<p>Katten är ej synlig för observatören.</p>
<p>Övrig</p>	<p>Alla eventuella beteenden som inte passar in i eller tas upp av någon annan kategori i etogrammet.</p>

Aktivitet

För att få reda på hur aktiva katterna var delades beteenden in i aktiva och inaktiva beteenden. Alla beskrivda beteende utom ligger, vilar och ej synlig klassificerades som aktiva.

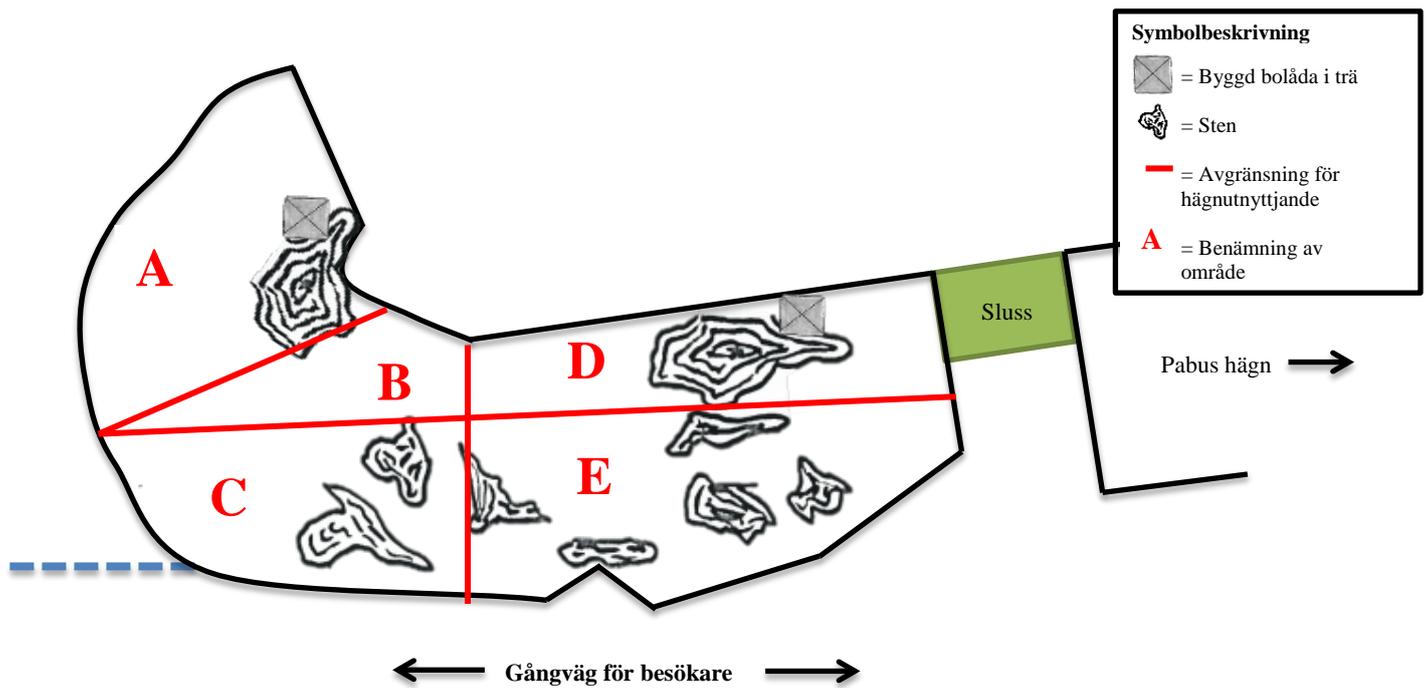
Hägnutnyttjande

Hur pallaskatterna utnyttjade sina hägn registrerades samtidigt som beteendena. Varje hägn delades upp i ett antal olika områden (fig. 4-6) och under de kontinuerliga observationerna registrerades katternas position i hägnet. För att en ny position i hägnet skulle registreras var individen som observerades tvungen att befinna sig i det nya området i mer än 2 sek.

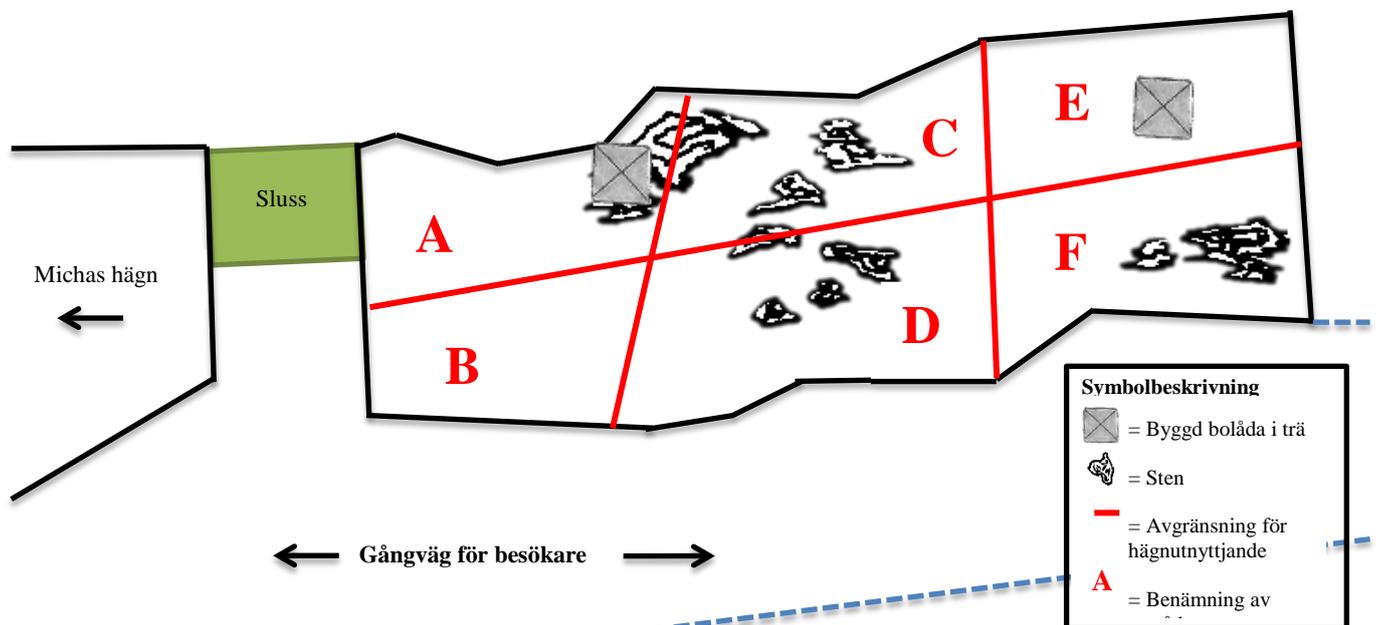
Beskrivning av hägnen

Hägnen på Nordens Ark

Pallaskatthägnen på Nordens Ark låg vid en klippa som sluttade ner mot gångvägen för besökarna. Båda hägnen var ca 300 m² stora och när slussen var öppen hade de tillgång till 600 m². Mellan hägnen, framför slussen fanns en plats för besökarna att sitta (liknade en stor trappa). Hägnen på Nordens Ark hade naturliga stenar, träd, vegetation och en del fallna trädstockar som har placerats in i hägnet. Som besökare var det god insyn i båda hägnen trots att det inte fanns någon möjligt att gå runt hägnen. Den högra delen i Mishas hägn (fig. 4) var något svårare att överblicka då den böjde sig bakåt runt berget och bort från platsen där besökarna fick vistas. De gömställena som fanns på Nordens Ark för pallaskatter var i skrevor, under stora stenar och i de byggda bolådorna. Hägnen gränsade inte till andra hägn och under observationerna fanns inga nära grannar till pallaskatterna. Nordens Ark höll på att bygga ett nytt hägn för Persisk leopard (*Panthera pardus saxicolor*), som till viss del skulle vara synligt från den högra delen av Pabus hägn. De närmaste hägnen för pallaskatter var hägnet för Przewalskis vildhäst (*Equus caballus przewalskii*), våtmarkshuset med reptiler och amfibier och våtmarken där ett flertal olika fågelarter levde. För övrigt låg pallaskatthägnen nära en större väg och ljud från trafiken hördes bra.



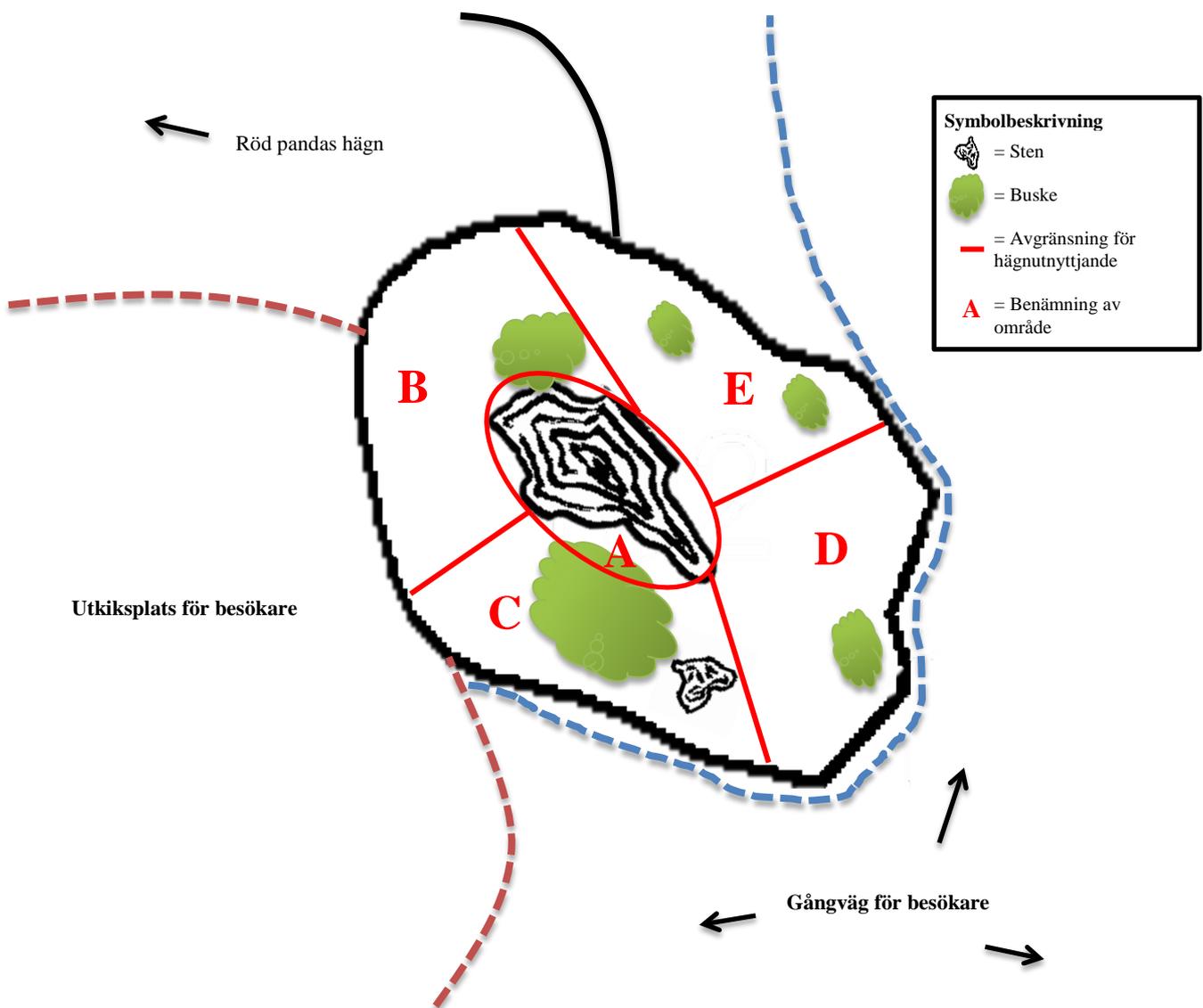
Figur 4. Michas hägn. Figuren är en schematisk bild av hägnet som Nordens Arks pallaskatthona, Micha, vistades i. Hägnet är uppdelat i fem olika områden (A-E). A: Området ligger i bakre kanten av hägnet och har en klippavsats där en bolåda är placerad, relativt lite insyn från publiken. B: Området innehåller väldigt lite resurser men är en bit ifrån publiken. C: Nära publiken. En del av området är bar mark och resten av området har stenar i olika storlekar. D: En stor och hög sten med en bolåda placerad så att insynen för publiken är dålig. Delen av området mot B är bar med en del grenar utplacerade oregelbundet. E: Öppen yta nära publiken med flera stenar i varierande storlek.



Figur 5. Pabus hägn. Figuren är en schematisk bild av hägnet som Nordens Arks pallaskatthane, Pabu, vistades i. Hägnet är uppdelat i sex olika områden (A-F). Hägnet är placerat vid en brant bergssluttning och område A, C och E täcker större delen av denna sluttning. A: Delen närmast slussen är bar. Bolådan ligger uppe på en klippavsats. B: Nära publiken med mycket lite resurser, endast några små stenar. C: Området är en del av en klippavsats. D: Nära publiken med ett flertal stenar i varierande storlek. Under en stor sten finns det ett kryptin som pallaskatterna kan använda sig av. E: Fortsättning på klippavsatsen i område C med en bolåda som har relativt bra insyn. F: Öppet område med mycket lite resurser och som ligger nära platsen för publiken.

Hägnen på Parken Zoo

Pallaskatternas hägn på Parken Zoo var 393 m² stort och inrett med buskar som gav ett visst insynsskydd, levande träd och en del fallna trästockar (placerade i område B, se fig. 6). I mitten av hägnen fanns ett stort stenröse som var naturtroget och som gömde ett flertal bolådor. Ingången till inomhusdelen av hägnen var placerad under utkiksplatsen för besökarna vid gränsen mellan område B och C (fig. 6). Besökarna hade en väldigt god insyn i hägnen och kunde nästintill gå runt hela hägnen och det fanns stora möjligheter att komma väldigt nära pallaskatterna. Om besökarna stod på utkiksplatsen befann de sig på en plats som var högre än hägnen och tittade då ner mot pallaskatterna. Hägnen var placerad i början av parken och var ett av de första hägnen besökarna kom till. Pallaskatterna hade ett flertal grannar, b.l.a. röd panda (*Ailurus fulgens*) vars hägn var sammanhängande med pallaskatterna, på nära håll finns också en byggnad som kallades "Asienpavaljonen" där flera olika arter levde. Andra arter som fanns i närheten var trädleopard (*Neofelis nebulosa*), fiskarkatt (*Prionailurus viverrinus*), och Asiatiskt lejon (*Panthera leo persica*).



Figur 6. Schematisk bild över hägnen på Parken Zoo där djurparkens båda pallaskatter inhyses. Hägnen är uppdelad i fem olika områden (A-E) A: Ett stenröse i mitten av hägnen som gömmer flera bolådor och krypin som katterna kan använda. B: Öppen yta med gräs. Ett flertal stockar och grenar som är placerade mellan busken och hägnen för röd panda. C: Området upptas till större delen av en buske. D: Ett stort öppet område med en buske nära staketet. E: Ett öppet område med ett par små buskar. Mindre insyn för publiken då det är ett *litet* skogsområde som skiljer den asfalterade gångbanan och staketet.

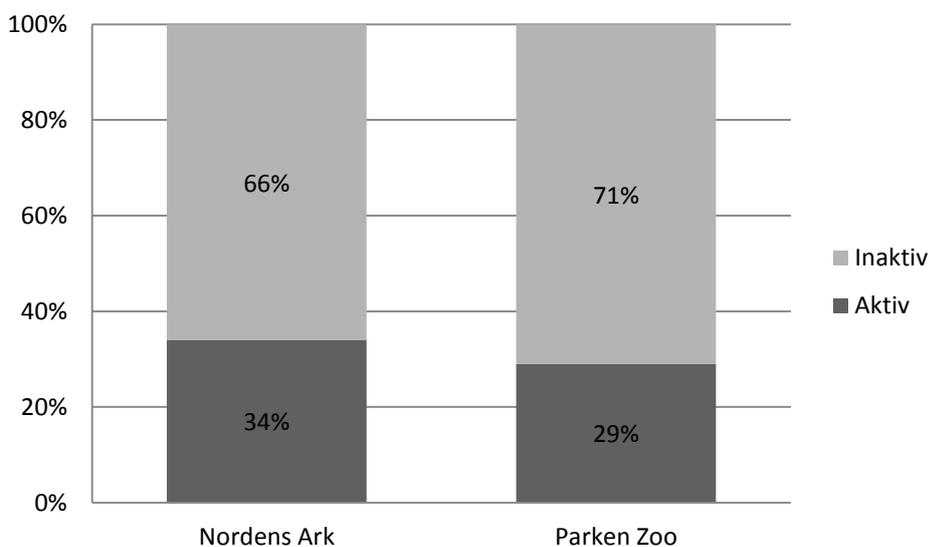
Databearbetning

All data sammanställdes och bearbetades i Microsoft Excel 2010. Datan som samlades in analyserades inte med några statistiska tester då datainsamlingen inkluderade endast fyra individer och observationerna endast utfördes under fyra dagar.

Resultat

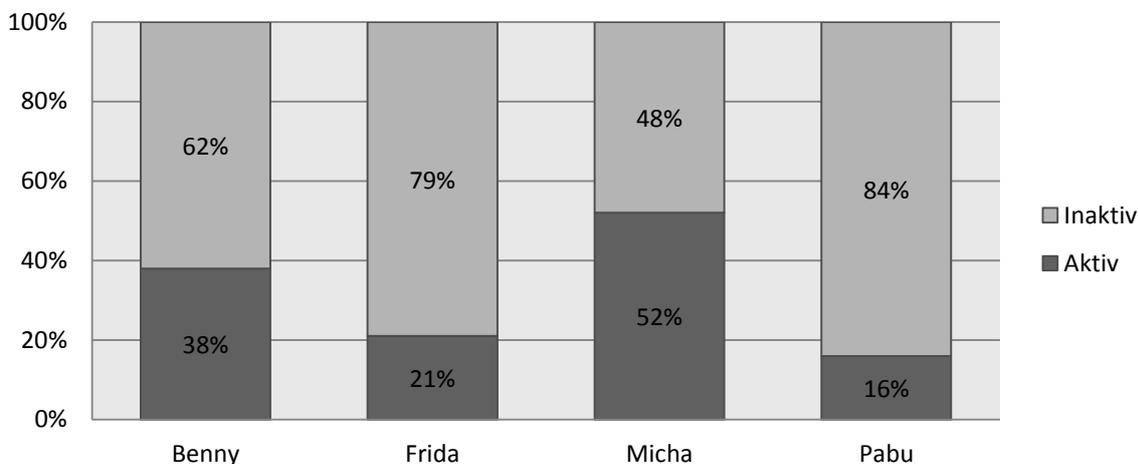
Aktivitet

Sammanlagt observerades pallaskatterna på Nordens Ark och Parken Zoo i 1620 minuter och majoriteten av tiden var katterna inaktiva (67 %). En liten skillnad mellan parkerna kunde ses (fig. 7). Pallaskatterna var något mer aktiva på Nordens Ark än på Parken Zoo.



Figur 7. Aktivitet i djurparkerna. Diagrammet visar den sammanlagda medelaktiviteten per observation för samtliga dagar i respektive park.

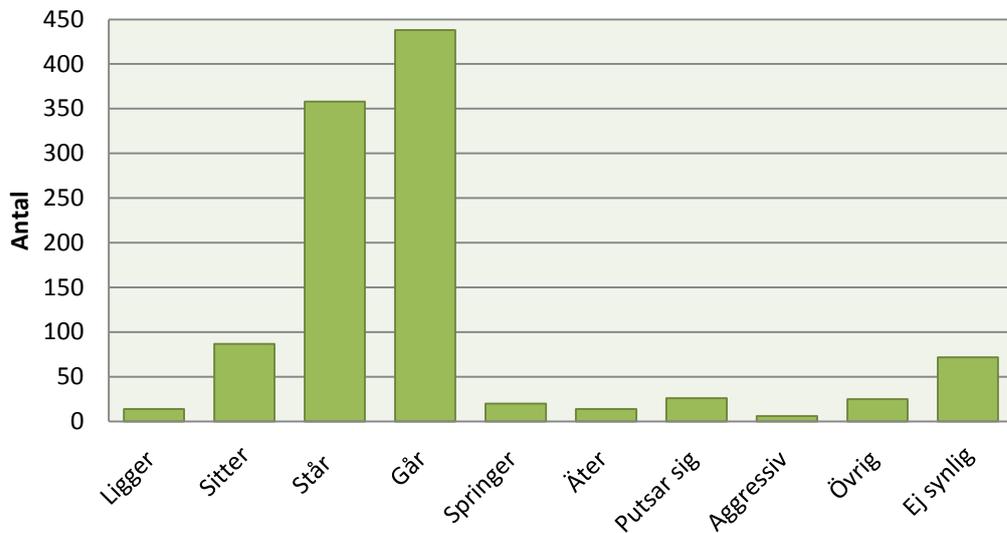
Aktiviteten för de olika individerna i varje park skiljde sig desto mer (fig. 8). Mellan katterna som gick i samma hägn var skillnaden i aktivitet inte lika stor som de som hade separat hägn.



Figur 8. Medelaktiviteten per observation för varje individ under samtliga sex observationsdagarna

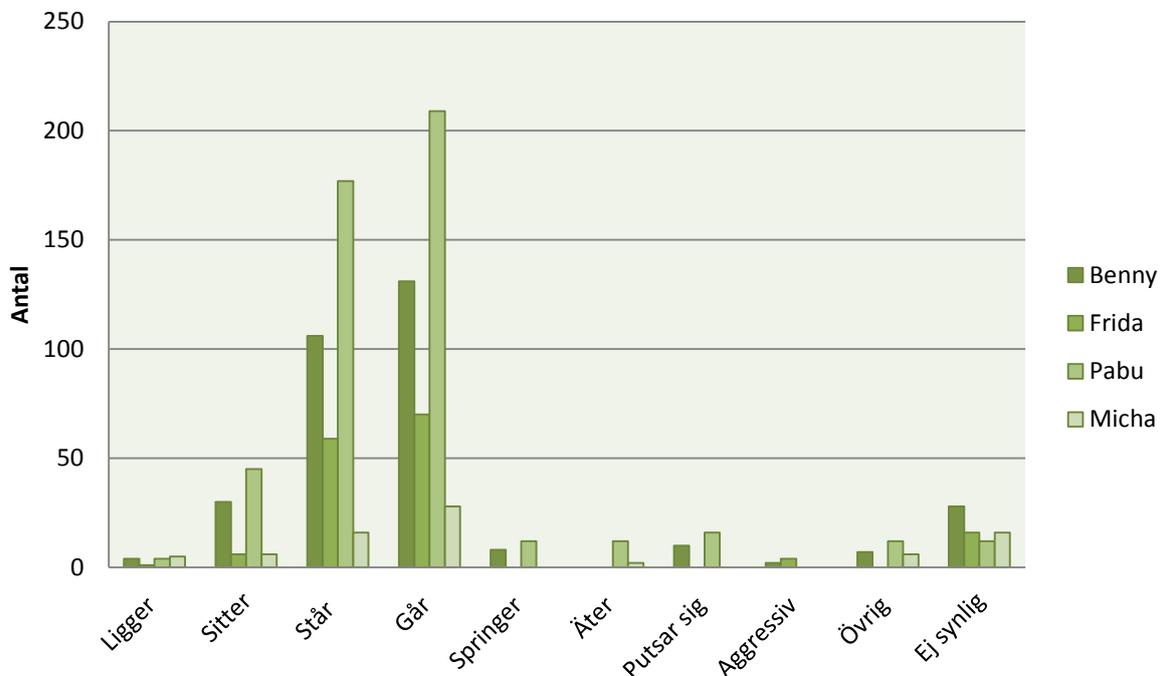
Beteenden

Under studien registrerades totalt 1060 beteenden och de beteenden som var vanligast var ”Går” (41 %) och ”Står” (33 %) följt av ”Sitter” (8 %) och ”Ej synlig” (7 %) (fig. 9).



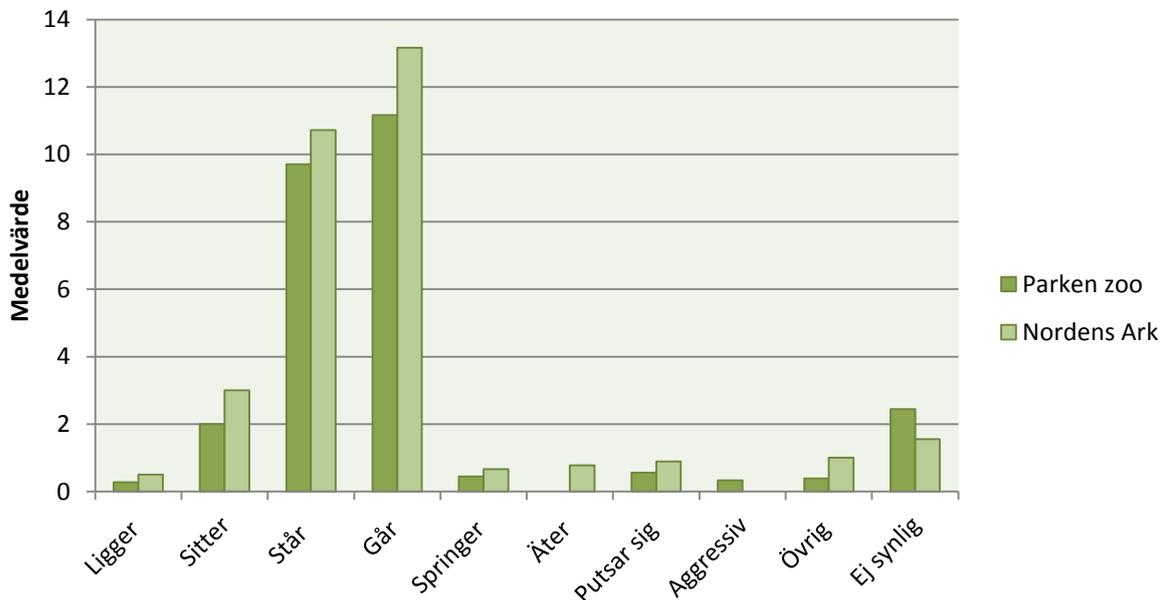
Figur 9. Antal utförda beteenden som observerades på både Nordens Ark och Parken Zoo under alla sex dagars observation. Vissa beteenden som inkluderades i etogramet registrerades aldrig under observationerna och är därför borttagna från diagrammet.

Beroende på vilken individ som observerades skilde sig antal utförda beteende (fig. 10) och även skillnader mellan könen kunde urskiljas (fig. 10). Hanen på Nordens Ark, Pabu var den individ som fick flest registreringar och han stod och gick mer än någon annan individ (fig. 10).



Figur 10. Antal beteenden som observerades för varje pallaskatt på Parken Zoo respektive Nordens Ark under tre dagars observation per park.

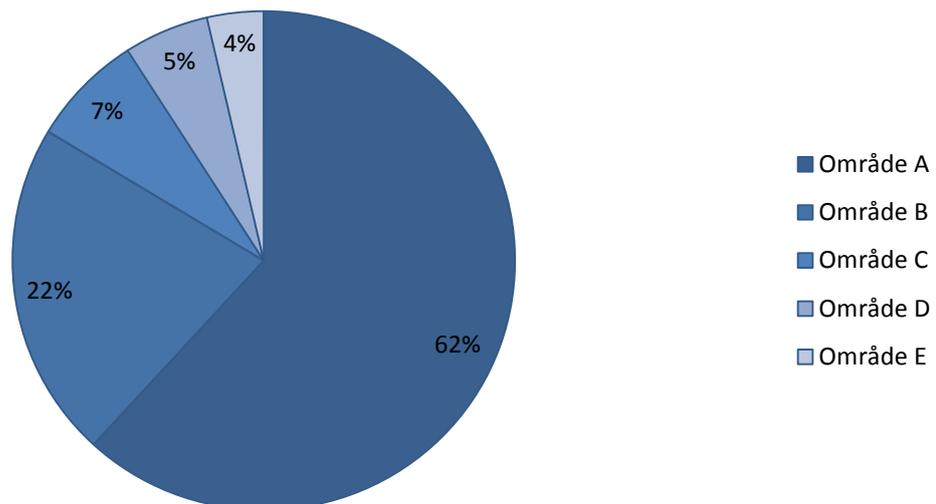
I en jämförelse mellan parkerna fanns det en viss skillnad i observerade beteenden (fig. 11). Pallskatterna på Parken Zoo utförde i medel färre beteende per observation än vad pallskatterna på Nordens Ark gjorde. Två av beteendena, ”Aggressiv” och ”Ej synlig”, visades däremot oftare på Parken Zoo.



Figur 11. Jämförelse av medelvärde av antal utförda beteende/observation mellan Parken Zoo och Nordens Ark

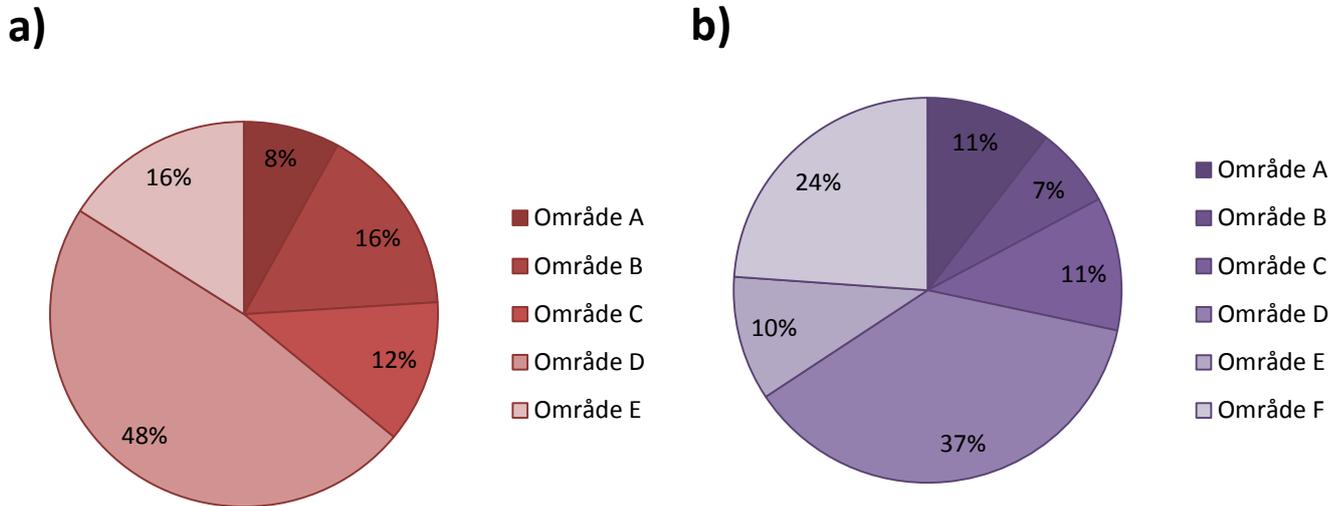
Hägnutnyttjande

I varje hägn fanns det en speciell position som katterna föredrog (fig. 12-13). Beroende på vilket hägn som studerades var det olika resultat. Området som var mest utnyttjad i hägnet på Parken Zoo var område A vilket var det område som var placerat i mitten av hägnet och även innehöll stenröset.



Figur 12. Områdespreferens för hägnet på Parken Zoo. Diagrammet visar hur stor del av tiden båda katterna spenderade i varje del av hägnet

Både Pabu och Misha på Nordens Ark, utnyttjade sina hägn mer varierat än vad pallaskatterna på Parken Zoo gjorde (fig. 13). Både Misha och Pabu hade ett område i sina hägn som utnyttjades mer än de andra områdena men till skillnad från katterna på Parken Zoo observerades Nordens Arks katter oftare i andra delar av hägnet också (fig. 13).



Figur 13. Områdepreferens för Michas, a) och Pabus, b) hägn. Diagrammen visar hur stor del av den observerade tiden Misha och Pabu spenderade i varje del sina hägn.

Diskussion

Aktivitet

Under studiens gång var katterna relativt inaktiva. Inaktivitet är något som inte är ovanligt för djur i djurparker och speciellt inte för kattdjur som spenderar en stor del tiden inaktiva (Shepherdson *et al.*, 1993). Mohapatra och medarbetare (2014) undersökte aktivitetsmönstret hos tigrar i djurpark och deras resultat visar att tigrarna var inaktiva i närmare 60 % av den observerade tiden vilket liknar aktivitetet på pallaskatt från Nordens Ark och Parken Zoo. Denna studie är dock utförd på en och samma djurpark i Indien där majoriteten av de 19 tigrarna inhystes individuellt. Studiens huvudsakliga syfte var att undersöka hur stor del av tiden tigrarna spenderade på stereotypa beteenden, vilket förekom i större utsträckning än vad de övriga aktiva beteendena visades. Under mina observationer visades inga klara stereotypa beteenden och om jag jämför de övriga aktiva beteendena så var pallaskatterna mer aktiva än tigrarna. Att jämföra pallaskatter med tigrar kanske inte är den optimala jämförelsen, men det finns mycket lite information om pallaskatter.

Det är svårt att jämföra aktiviteten hos pallaskatterna i denna studie med hur aktiva de är i det vilda, då det finns väldigt få studier som undersökt detta. I en doktorsavhandling av Ross (2009) om pallaskatter i det vilda presenterar författaren resultaten av säsongaktiviteten under ett år och aktivitetsmönstret varierar beroende på vilken tid på året det är. Ross studie är gjord på katter i det vilda och resultaten visar att dessa katter är mer aktiva än pallaskatterna som observerades i denna studie. Aktivitetsstudien av pallaskatterna i det vilda täcker inte hela året och data om aktiviteten hos vilda pallaskatter under april är inte tillgängligt, så det är svårt se om det är någon skillnad mellan vilda katter och de som lever i djurparker. Dessutom finns det en viss skillnad mellan klimatet i Sverige under april månad och i centrala Asien

under samma period, men då data saknas kan inga jämförelser göras. Djur i djurparker behöver inte vara lika aktiva som i det vilda då födan serveras, och kräver ingen större ansträngning för katterna, samt att konkurrens om andra resurser så som boplatser och partner inte är lika hård som i det vilda. Frågan är om detta är någonting som är positivt eller inte för katterna. Dessa bekvämligheter som djurparkerna erbjuder innebär att individerna i fångenskap har mycket mindre att sysselsätta sig med och inaktivitet är kanske ett resultat av dessa bekvämligheter. Trots att katterna i båda djurparkerna hade en ganska låg aktivitet fanns det en viss skillnad, men vad denna skillnad beror på är svårt att säga. Det kan finnas flera faktorer som påverkar aktiviteten bl.a. kan individuella personlighetskillnader finnas som påverkar hur aktiv en enskild individ är. I figur 8 presenteras varje individs medelaktivitet och det finns en stor variation mellan individerna. Personlighet är något som påverkar många olika aspekter av djurs liv och personlighetskillnader kan ha stor betydelse i frågor som berör allt från stresshantering (Wielebnowski, *et al.*, 2002), välfärd (Gartner & Powell, 2012) och bevarande (Bremner-Harrison *et al.*, 2004). Miljön som katterna vistas i är också något som eventuellt kan påverka katternas aktivitetsmönster. I de internationella riktlinjerna för hållning av pallaskatt nämner författaren att pallaskatten har i det förflutna klassificeras som ett "dåligt" visningsdjur (Barclay, 2013), troligtvis på grund av den låga aktiviteten och att de ofta är svåra att se i hägnen. I de internationella riktlinjerna förklarar författaren att det dock inte behöver vara helt sant. Pallaskatter har visat sig vara mer aktiva och synliga om de får ett hägn som är designat på ett tillräckligt tillfredställande sätt för pallaskatterna. Riktlinjerna rekommenderar därför djurparker att designa hägn med en komplex inredning som ger katterna tillräckligt mycket skydd för att känna sig trygga. En inredning med stockar och grenar, utkiksplatser, gömställen, buskar, varierande marks substrat m.m. är några av de förslag som riktlinjerna ger.

Beteende

De två beteenden som utfördes oftast var "Står" och "Går" och under observationerna var det klart att dessa två beteenden hängde ihop. När pallaskatterna rörde sig var det oftast inte ett "bestämt" beteende. Skulle en individ förflytta sig från en punkt till en annan skedde detta med många små delstopp för att titta sig omkring. En sträcka på 3 meter skulle kunna innebära ett flertal stopp vilket resulterade i att dessa beteenden blev överrepresenterade. Ett av syftena med denna studie var att undersöka vilka som var de vanligast förekommande beteendena under dagtid och det är klart "Står" och "Går", men det som inte syns i resultaten är hur länge ett beteende utfördes (durationen). Resultatet av studien visade att beteendet "Ej synlig" var ett av de beteenden som registrerades oftast, trots att det bara utfördes 7 % av den observerade tiden. I verkligheten var katterna utom synhåll större delen av tiden men detta beteende utfördes med en längre duration vilket inte syns i resultatet och det gör att beteendet inte hamnar i topp. Anledningen till att dessa resultat är missvisande beror på att endast frekvensen av beteendena registrerades utan duration. Denna metod är bra på att fånga upp alla beteenden som utförs, men metoden innebär att beteenden som sker under lång tid inte får samma representation. T.ex. om pallaskatterna under den första minuten av observationen gick tre gånger stod tre gånger och var utom synhåll resten av observationen (44 min), så registrerades beteendena "Går" och "Står" fler gånger än "Ej synlig" trots att detta beteende upptog störst del av tiden.

Få aggressiva beteenden observerades och en förklaring kan vara att det bara var en av djurparkerna som hade katterna i samma hägn utan separation. Pallaskatter är naturligt solitära och har egentligen inte så mycket kontakt med andra individer i det vilda (Heptner & Sludski, 1992). I en artikel av Pricea & Stoinski (2007) diskuteras ämnet om gruppstorlek och gruppansättning i djurparker. De nämner att många av de vilda kattdjuren som normalt lever ett solitärt liv oftast grupperas i par eller tre i djurparker och att detta kan vara en möjlig

källa till stress. I en annan artikel av Swanson och medarbetare (2003) nämner författarna att små kattdjur som hålls i större grupper med fler än en hona och en hane kan resultera i en sämre reproduktionsframgång. Denna är en grundligt genomförd studie som undersöker alla arter av Sydamerikas kattdjur. Förutom att författarna har många olika arter som de jämför mellan använder de ett stort antal djur från många olika djurparken och delar av Sydamerika, vilket gör att artikeln ger en bra generell bild över reproduktionsstatusen av Sydamerikanska kattdjur. Att hålla solitära arter i grupper kan ha negativa effekter på både välfärden och reproduktionen men det ses också som en berikning för individerna i fångenskap (Pricea & Stoinski, 2007). De aggressiva beteenden som utfördes mellan pallaskatterna på Parken Zoo skedde främst då hanen var för nära honan eller om hanen var i vägen för henne. Alla beteenden utfördes vid stenröset i mitten av hägnet och då detta var det område som innehöll alla bolådor kan en anledning till de aggressiva beteendena vara konkurrens eller försvar av dessa resurser, vilket är en av anledningarna till varför vissa grupsammansättningar på djurparker inte fungerar (Pricea & Stoinski, 2007). På Nordens Ark där pallaskatterna hölls separat och där det inte fanns någon konkurrens om resurser observerades det att hanen under flera tillfällen gick omkring i hägnet och spanade in mot honans hägn. Om detta är ett tecken på att behovet av social kontakt med en artfrände inte är tillfredsställt eller om hanen kände ett behov att ha uppsikt över vad honan gjorde är svårt att säga. Enligt Pricea & Stoinski (2007) är ett alternativ när det kommer till hållning av solitära kattdjur att hålla djur som inte accepterar att hållas i grupp i separerade hägn men med visuell och/eller dofttillgång till andra individer av samma art. Vad som är rätt och fel är svårt att säga och eventuellt kan individernas egna personligheter spela en betydande roll (Pricea & Stoinski, 2007). Enligt rekommendationer från de internationella riktlinjerna för hållning av pallaskatt bör katterna separeras åtminstone under tiden då honan är dräktig (Barclay, 2013). Riktlinjerna nämner att det har funnits fall där katter som inte separerades ändå lyckades med reproduktionen, men stora delar inom EEP anser att samhållning av katter under denna period är en onödig källa till stress som kan resultera i negativa konsekvenser (Barclay, 2013). De internationella riktlinjerna för hållning av pallaskatt är inte vetenskapligt grundade men bygger på samlad kunskap och erfarenhet från personer som har jobbat med dessa arter och andra djurparksdjur under lång tid.

Som nämnts innan, fanns det en liten skillnad mellan de olika djurparkerna. Resultaten av studien visar att flera beteenden utfördes på Nordens Ark men det är viktigt att nämna att trots att resultatet av observationerna visar detta så behöver det inte vara vad som faktiskt hände. En hel del beteende som var synliga på Nordens Ark (t.ex. äter) kan ha förbisettts då katterna på Parken Zoo hade tillgång till ett inomhushägn som observatören inte kunde observera. Denna studie är dessutom utförd under en begränsad tid och det är svårt att ge en fullständig bild. Ett sätt att förbättra studien vore att observera pallaskatterna under en längre period för att få en mer rättvis bild av hur verkligheten ser ut. En annan möjlig förklaring är skillnaden i hägn designen mellan Nordens Ark och Parken Zoo. På Parken Zoo var hägnet ganska runt och sträckan från en plats till en annan var mycket kortare, vilket kan förklara varför beteenden som står och går inte observerades lika ofta där. Något annat som kan påverka skillnaden i observerade beteenden mellan de olika djurparkerna är effekten av besökarna. Det finns många studier som undersöker effekten av besökare på djurparksdjuren (Davey, 2007). I en reviewartikel av Davey (2007) sammanställs forskningsartiklar som undersöker denna fråga och de flesta indikerar att djuren påverkas av besökarna på ett negativt sätt och att besökarna oftast innebär en stress för djuren. Större delen av denna forskning är utförd på olika primater och endast ett fåtal studier har utförts på några andra arter (Hosey, 2000). Om kattdjur påverkas av besökare finns det delade meningar om. I en artikel av Margulis och medarbetare (2003) undersöktes hur aktiviteten hos sex olika kattarter (lejon (*Panthera leo*), Amurleopard (*Panthera pardus orientalis*) Amurtiger (*Panthera tigris*

altaica), snöleopard (*Panthera uncia*), trädleopard (*Neofelis nebulosa*) och fiskarkatt (*Felis viverrinus*)) påverkade besökarna. Aktiviteten hos dessa katter hade en viss betydelse för besökarnas intresse men författarna ansåg att besökarna inte påverkade kattarnas beteende i någon större utsträckning. En annan studie har dock rapporterat en negativ effekt av besökare på jaguarer (*Panthera onca*, Sellinger & Ha, 2005). Hur väl denna studie representerar alla kattdjur är svårt att säga då studien endast utfördes på två individer som levde i samma djurpark. Att dra generella slutsatser av att kattdjur påverkas negativt av besökare från studier på endast två individer är mycket svårt och det finns andra studier som styrker argumentet att kattdjur inte påverkas av besökare b.l.a. en äldre studie utförd på geparder (*Acinonyx jubatus*) som visade att besökare inte hade några större effekter på djurens beteende (O'Donovan *et al.*, 1993). Att undersöka om besökarna har en betydande roll på pallaskatternas beteende är något som skulle vara intressant att undersöka i framtida studier då detta kan vara en viktig faktor när det kommer till att undvika stress, och för att stärka reproduktionsframgångar och eventuellt även statistiken för överlevnaden av ungar. Under observationerna på Nordens Ark och Parken Zoo var det klart att katterna på båda parkerna hade mycket god uppmärksamhet på människorna som vistades runt hägnen. Vid ett flertal tillfällen observerades katterna gå in i sina bolådor eller gömma sig när besökare eller djurvårdare närmade sig hägnet.

Hägnutnyttjande

Resultaten av pallaskatternas hägnutnyttjande visade tydligt att det definitivt fanns delar av hägnet som katterna levde i som användes mer än andra och vad alla dessa områden hade gemensamt var att de alla innehöll platser där pallaskatterna hade möjlighet att gömma sig. På Nordens Ark var det för båda katterna område D medan katterna på Parken Zoo föredrog område A. Område A i hägnet på Parken Zoo innehöll flera bolådor och gömställen, vilket båda katterna utnyttjade i stor utsträckning. På Nordens Ark var bolådorna och tillgängliga gömställen utplacerade över hela hägnet. Förutom bolådornas placering kan det ha funnits andra aspekter som gjorde att ett visst område lockande för katterna. Område A på Parken Zoo bestod av ett stenröse som var upphöjt och som fungerade som en bra utkiksplats då det var den högsta punkten i hägnet för katterna och stenröset gav en bra överblick över hela hägnet och även andra delar av omgivningen (fig. 14). Studier utförda på kolonilevande katter i laboriemiljö indikerar att katter föredrar att vistas på upphöjda platser (Podberscek *et al.*, 1991). Ytterligare en anledning som kan ha bidragit till att område A utnyttjades så mycket mer än de andra områdena på Parken Zoo kan vara att stenröset, förutom utkiksplats och gömställe, också erbjöd ett visst insynskydd. Om katterna inte gömde sig så var det väldigt lätt för besökarna att se dem från nästintill varje område runt hägnet. För ett litet kattdjur som i det vilda inte lever helt utan fiender och är utsatta för ett visst predationstryck (Ross, 2009) kan en situation som inte erbjuder tillräckligt med skydd orsaka en förhöjd stressnivå. Studier på både laboriedjur och djurparksdjur har visat att bytesdjur kan bli stressade av både dofter och ljud från djur som potentiellt är deras predatorer (Morgan & Tromborg, 2007). På Parken Zoo fanns det flera olika rovdjur i närheten av pallaskatternas hägn som eventuellt kan ha påverkat deras beteende. Det finns också en möjlighet att



Figur 14. Pallaskatterna på Parken Zoo där hanen sitter högst upp på stenröset och ser ut över hägnet. Foto: Evelina Fransson

besökare/djurvårdare/observatören och andra människor som rörde sig runt hägnet uppfattades som hotfulla. Om katterna placerade sig med bakkdelen mot stenröset så hade katterna bättre uppsikt över området utan att behöva oroa sig för att någon skulle attackera dem bakifrån då stenröset skyddade dem bakifrån. Då pallaskatthägnen på Nordens Ark var placerat vid en bergssluttning erbjöd berget ett liknande skydd.

Att inte kunna kontrollera sin miljö orsakar stress (Morgan & Tromborg, 2007) för djur i djurparker, och någonting som är svårt för djuren att kontrollera är besökarnas närvaro och placering vid hägnet. För att kontrollera situationen med besökare kan katterna antingen gömma sig på ett ställe där de känner sig trygga eller vara vaksamma på besökarna som vistas runt hägnet. Att uppmärksamma besökarnas position i ett hägn som är runt och som har insyn från alla sidor av hägnet, som på Parken Zoo är mycket svårare, än om katterna endast behöver vara vaksamma på en sida av hägnet som på Nordens Ark. Som nämnts innan märktes det att katterna hade stor uppmärksamhet på människorna som rörde sig runt området. På Nordens Ark var lättare att överblicka hela hägnet men katterna tycktes inte lika stressade av besökarna som rörde sig i området då de endast kunde röra sig på ena sidan vilket innebar att katterna på Nordens Ark inte behövde spendera lika mycket tid att söka efter besökarna. På Parken Zoo placerade sig katterna ett flertal gånger på motsatt sida (där de var utom synhåll) till var observatören stod och när observatören bytte sida för att se katterna bättre bytte katterna sida också. Detta kan tolkas som ett tecken på att katterna har en hög motivation att komma ifrån observatören/besökarna.

Det område som utnyttjades mest efter område A på Parken Zoo var område B. En av förklaringarna till detta resultat är att ingången till inomhushägnen låg i område B och då katterna utfodrades inomhus utnyttjades detta område till att förflytta sig till och från inomhushägnen för att äta. De flesta förflyttningarna (förutom de i område A) skedde i område B, och då oftast mellan stenröset och ingången till inomhushägnen. Vad katterna gjorde i inomhushägnen kunde inte observeras, men med största sannolikhet så åt katterna av maten som fanns där inne.

Som tidigare nämnts var det en jämnare fördelning i utnyttjandet av områdena i hägnen på Nordens Ark än vad det var på Parken Zoo. Vad som ligger bakom denna skillnad är svårt att avgöra, men en anledning kan vara det faktum att utfodringsrutinerna på de olika djurparkerna såg annorlunda ut. På Parken Zoo var djurvårdarna tvungna att utfodra katterna inomhus p.g.a. att maten annars stjäls av skator och andra fåglar. På Nordens Ark utfodrades katterna däremot utmed hela hägnet då maten kastades in och hamnade lite överallt. Katterna på Nordens Ark var som mest aktiva efter utfodringen, då efter att djurvårdarna hade gått sin väg. Detta var speciellt synligt på hanen, Pabu, som vandrade runt i hägnet en relativt lång stund efter utfodringen. För vilda kattdjur upptas en stor del av deras dagliga aktivitet av födorelaterade aktiviteter (Bashaw, *et al.*, 2003). Dessa aktiviteter är mycket begränsade i djurparker då djuren varken behöver söka efter byten, jaga, eller döda. I en studie av Shepherdson och medarbetare från 1993 utfodrades fiskarkatter med levande fisk och beteendeförändringar så som minskad vilobeteende, ökade jaktbeteende och en bredare beteendepertoar visades flera dagar efter själva utfodringspasset. Förutom ökad aktivitet resulterade även denna studie i att fiskarkatten utnyttjade sitt hägn i större utsträckning. Enligt svensk lagstiftning är det inte tillåtet att mata djur med levande byte (2 § djurskyddslagen [1988:534]), men genom att använda fantasin kan andra metoder användas för att efterlikna en mer naturlig jaktupplevelse. Parken Zoo brukar ibland utfodra sina katter med hjälp av ett metspö men då honan misstänktes vara dräktig utfördes det inga berikningar (J. Westander, Parken Zoo, personligt meddelande, 22 april 2014). Att se till att utfodringen av pallaskatterna inte sker på samma plats varje dag kan vara orsaken till att Pabu använde hägnet mer aktivt än de andra.

Hur mycket katterna rörde sig mellan de olika områdena varierade också ganska mycket från individ till individ. Förutom Pabu, bytte katterna inte område speciellt ofta, då han skiftade område 3-5ggr oftare än vad de andra katterna gjorde. Detta skulle kunna tolkas som ett positivt resultat då han utnyttjar hägnet mer och är mer aktiv men sanningen är den att Pabu var den individ som visade sig vara minst aktiv (fig. 8). Med en låg aktivitetsprocent och en hög andel av områdesskiftningar visar resultaten något helt annat. Alla områdesskiftningar gjordes under kort tid och under observationerna skedde förflyttningarna med ett visst mönster som skulle kunna indikera ett stereotypt beteende. Personligen skulle jag inte klassificera beteendet som stereotypt riktigt än men det är något som bör uppmärksammas på djurparken för att kunna hindra att det uppstår i framtiden. Stereotypa beteende kan minska stressen för djuret och flera studier indikerar att ett stereotypt beteende är en strategi som djuret använder för att kunna kontrollera situationer (coping) (Wechsler, 1995). En studie utförd på hästar visade en signifikant minskning av kortisolnivåerna i blodet, som är en indikation på stress, efter ett stereotypt beteende utfördes jämfört med kortisolnivåerna innan (McBride & Cuddeford, 2001). Däremot kan ett stereotypt beteende indikera att någonting i djurets omgivning inte är tillfredsställande (Mason, 1991).

Studiedesign och felkällor

Studien utfördes med en fokaldjursobservation med kontinuerlig registrering och denna metod valdes dels för att få med alla beteenden som visades och för att undvika att något beteende som eventuellt skulle vara av vikt missades. Då ett av syftena för beteendestudien var att undersöka vilket beteende som var vanligast, ansågs den kontinuerliga registreringen som det bästa valet. Då de flesta beteendena skedde under korta perioder skulle intervallregistrering lätt kunna missa många av de visade beteendena och då medföra ett mycket annorlunda resultat. För att underlätta för observatören användes endast ett protokoll till både beteendestudien och hägnutnyttjande och detta är någonting som skulle kunna utföras på ett bättre vis. Då det var lätt för observatören att använda sig av ett sammanslaget protokoll innebar det också att hägnutnyttjandet registrerades kontinuerligt vilket ger en ganska skev bild av hur katterna verkligen utnyttjade hägnet, speciellt för katterna på Nordens Ark. Under flera pass uppehöll sig den observerade katten på en och samma ställe och registrerades då bara en gång. T.ex. Pabu var den katt som oftast var gömd under stenen i område D (fig. 13; fig. 15) men då han under korta perioder vandrade runt i hela hägnet visar resultaten att han utnyttjade en stor del av sitt hägn.



Figur 15. Den vänstra bilden visar när Pabu är på väg in i sitt gömställe under stenen och den högra bilden är när han är inne i gömstället. Foto: Evelina Fransson

Om beteendena och hägnutnyttjandet hade registrerats separat och med två olika metoder (intervallregistrering för hägnutnyttjandet och kontinuerlig för beteendena) skulle resultatet eventuellt ge en mer korrekt bild av verkligheten. Om intervallregistrering användes för att

observera pallaskatternas hägnutnyttjande skulle resultaten ha visat en högre representation i de områdena som katterna spenderade långa perioder i. Om denna uppdelning gjordes skulle en eventuell felkälla också ha undvikits. När två separata observationer pågick samtidigt (en på position och en på beteende) finns det en risk att beteenden förbises då observatören tillfälligt koncentrerade sig på vart i hägnet katten befann sig och vice versa.

Studien föregicks av en pilotstudie gjord på huskatter för att fastställa etogramet. Men en studie på pallaskatter skulle ha föredragits, då skulle vissa beteenden, så som vila och dricka kunnat utelämnats från protokollet och då gjort observationen lite lättare.

Under studiens gång uppstod några felkällor som kan ha haft en viss påverkan på slutresultatet. En av de större felkällorna var att då katterna under längre perioder inte var synliga var det lätt för observatören att tappa koncentrationen och när katterna till slut kom fram kan det första beteendet lätt ha missats. Detta är något som skulle kunna undvikas genom att ha kortare observationspass med en mindre paus mellan så att observatörens fokus inte försvann mitt under passet. Då pallaskatter är väl kamouflerade kan en eventuell felkälla också vara att ett eller annat beteende inte registrerades då observatören antecknade och ögonblickligen tittade bort från den individ som observerades och på så vis ”tappade bort” katten då den eventuellt hade förflyttat sig under anteckningen. Detta är en nackdel med registreringsmetoden som valdes, men felkällan kan i framtiden minimeras om det är flera observatörer som samarbetar och hjälper varandra att kontinuerligt observera katterna. Ett annat alternativ, är att använda videokamera då möjligheten att pausa finns när man avkodar filmerna.

Andra eventuella felkällor som kan ha påverkat resultaten är de yttre faktorer som är något svårare att påverka, exempelvis kan vädret ha haft en viss påverkan. Pallaskatter har inget problem med kyla, men hur deras tolerans mot värme är finns det inga uppgifter på. Barashkova, (2014) nämner att vilda pallaskatter lever där de är lite nederbörd och låg luftfuktighet, dåligt väder med nederbörd, hög luftfuktighet kanske är något pallaskatterna är dåligt utrustade för att klara av och på så vis kan resultaten på både Nordens Ark och Parken Zoo ha påverkats då det var soligt och varmt under observationerna på Parken Zoo och mulet och regnigt på Nordens Ark. På Nordens Ark skedde byggarbete relativt nära pallaskatternas hägn och ljud från bygghuset och människor som rör sig till och från bygghuset kan ha haft en viss påverkan.

När vi håller ett djur i fångenskap som är anpassade för ett liv i det vilda är det viktigt att djuren får en så bra välfärd som möjligt. Genom att utföra studier som denna som studerar hur djur beter sig i fångenskap och analysera resultaten kan brister i hållning och miljö upptäckas och korrigeras för att förbättra välfärden för djuren. Denna studie är liten men kan vara en bra grund i fortsatta studier på pallaskatters välfärd i djurparker. Forskning om pallaskatter både i det vilda och i fångenskap är mycket liten och näst intill obefintlig och denna studie är en början till att få mer förståelse för dessa små och skygga katter. Pallaskattspopulationen i det vilda minskar och idag försöker djurparker runt om i världen säkra pallaskattens överlevnad genom avelsprogram. Ett problem för pallaskatterna är dock att ungarnas överlevnad i djurparker är låg och kanske ett steg i att öka överlevnadstatistiken kan vara att förbättra välfärden för pallaskatterna på djurparkerna. I denna studie väcks många frågor om vad och hur pallaskatterna påverkas och det finns många frågor som skulle vara intressanta att forska vidare på. Att göra en mer grundlig undersökning av hur besökare påverkar pallaskatternas beteende och aktivitet skulle vara mycket intressant. Att undersöka om publiken har en betydande effekt på pallaskatternas välfärd skulle kunna visa om det behövs en speciell hägn designen som hjälper pallaskatterna att känna sig mer trygga i sina hägn och som lockar dem att visa sig mer öppet och ökar deras aktivitet då de inte behöver gömma sig för publiken. Även fortsatta studier i hägnutnyttjande skulle vara intressant för att se hur

djurparker i framtiden kan arbeta med pallaskatternas hägn för att ge dem en så bra miljö som möjligt. Genom att förstå hur hägn-design påverkar pallaskatter i fångenskap och optimera designen skulle pallaskatternas välfärd öka och stressen kanske minska, vilket eventuellt kan leda till högre överlevnad hos pallaskattungarna.

Slutsats

Denna studie pågick under en mycket begränsad tid och utfördes på ett fåtal individer vilket gör att det är svårt att göra några generella slutsatser som skulle kunna överföras till andra pallaskatter på andra djurparker.

Ett av syftena med denna studie var att undersöka om det fanns några skillnader i beteende och hägnutnyttjande mellan de olika parkerna och tolkningen av resultatet visar en viss skillnad men då de två parkerna, både i pallaskatternas aktivitet och antalet utförda beteenden. Den största skillnaden mellan parkerna var dock hur katterna använde hägnet.

I båda parkerna var beteendena står och går de som förekom oftast men på grund av den valda registreringsmetoden finns det en möjlighet att dessa resultat är missvisande och vidare studier med en annorlunda metodik skulle kunna ge en klarare bild över vilket beteende som faktiskt förekommer oftast.

Pallaskatterna utnyttjar sina hägn på olika vis beroende på hur hägn-designen ser ut, men gemensamt för båda djurparkerna är att katterna föredrar att spendera tid i de områden som erbjuder dem skydd i form av gömställen och bolådor.

Det är mycket som påverkar pallaskatternas välfärd när de lever i fångenskap och många olika faktorer kan ha betydelse när det kommer till pallaskatternas reproduktionssvårigheter. För att få bättre överlevnad hos pallaskattungarna behövs mer forskning och kunskap. Att öka välfärden och minska stressen är två viktiga aspekter men exakt hur det ska ske är fortfarande inte känt.

Populärvetenskaplig sammanfattning

Varje år besöker flera miljoner människor olika djurparker världen över. Besökarna är intresserade av att umgås med familjen, se och lära sig om spännande exotiska djur och få en trevlig upplevelse. Hur de djur som lever i djurparker mår är något som är viktigt att veta då dessa djur lever under omständigheter som inte är densamma som i det vilda. Många faktorer kan påverka djurens välfärd när de lever i fångenskap.

En art som hålls i djurparker är pallaskatten, det är en liten katt med tjock fluffig päls och kommer ursprungligen från centrala Asien. Pallaskatterna i det vilda lever i områden där temperaturer kan sjunka till -50°C och tack vare sin tjocka päls är dessa extrema temperaturer inget problem. Precis som andra arter runt om i världen finns det ett flertal hot mot vilda pallaskatter. Pallaskatten jagades länge för sin attraktiva päls, men i de allra flesta länder är denna jakt nu förbjuden och det som hotar pallaskatten idag är främst förstörelsen av deras naturliga födokälla. Pallaskatter äter små djur och pipharar är en av deras favoritföda. Dagens problem är att människorna som lever i samma område som pallaskatten anser att deras naturliga föda oftast är bärare av sjukdomar och annat skadedjur som orsakar problem för människorna. En av lösningarna som människorna använder för att bli av med ”skadedjuren” är att använda gift vilket resulterar i att födotillgångarna i det vilda minskar och mindre föda för pallaskatten innebär sämre överlevnad.

Djurparkerna runt om i Europa försöker hjälpa till att skydda pallaskattens överlevnad genom att låta pallaskatten ingå i ett avelsprogram (så kallat EEP-projekt). I fångenskap har pallaskatterna en relativt god reproduktion och flera kattungar föds. Problemet i fångenskap är att överlevnaden för dessa kattungar är väldigt dåligt. Den största orsaken till att kattungarna inte överlever tros vara att de drabbas av sjukdomen toxoplasmos och mer än hälften av ungen som föds dör innan de hunnit bli fyra månader. Vad som exakt påverkar kattungarnas

mottaglighet för sjukdomen är inte helt känt men något som kan bidra är stress. Det finns många faktorer som kan orsaka stress i djurparker och att genom att studera pallaskatters välfärd i fångenskap kan åtgärden tas för att försöka minska denna stress och på så vis försöka förbättra överlevnaden av pallaskattungarna som föds.

I dagens läge finns det mycket få undersökningar som undersöker välfärden hos pallaskatter i fångenskap, fakta om pallaskatter över huvud taget är begränsade. Därför var syftet med denna studie att undersöka vilka beteenden pallaskatterna visar i fångenskap och hur pallaskatterna utnyttjar hägnen de lever i. Studien undersökte skillnader och likheter i beteendet och hägnutnyttjande mellan fyra olika pallaskatter på två olika svenska djurparker. Det fanns skillnader i både hållningen och hägnedesign mellan dessa två djurparker. Resultaten av studien visade att det finns vissa skillnader mellan beteende och hägnutnyttjande mellan pallaskatter som levde i de olika djurparkerna. Något studien också visade var att pallaskatter som lever i fångenskap spenderar mycket tid med att gömma sig och därmed vara utom synhåll från publiken och att de ibland försöker undvika publiken genom att gömma sig.

Tack

Jag vill tacka alla personer som har hjälpt till och stöttat mig under arbetets gång. Först av allt vill jag tacka min handledare Jenny Loberg som har varit en ovärderlig resurs och hjälp under hela arbetet. Jag vill också tacka personalen på Nordens Ark och Parken Zoo för att de tog emot mig och stod ut med alla mina frågor, och självklart också alla underbara pallaskatter utan vars hjälp studien inte vore möjlig. Till slut vill jag tacka min familj och vänner för stödet de visat under arbetets gång. Tusen tack!

Referenser

- Barashkova, A. 2014. *About Pallas Cat*. Pallas Cat Study and Conservation Program.
<http://www.savemanul.org/eng/manul/> använd 3 april 2014
- Barclay, D. 2013. *Pallas's cat EEP Husbandry Guidelines*.
- Barnosky, A. D., Matzke, N., Tomiya, S., Wogan, G. O. U., Swartz, D., Quental, T. B., Marshal C., McGuire, J. L., Lindsey E. L., Maguire, K. C., Mersey, B. & Ferrer, E. A. 2011. *Has the Earth's sixth mass extinction already arrived?* Nature. 471; 51-57
- Bashaw, M. J., Bloomsmith, M. A., Marr, M. J. & Maple, T. L. 2003. *To hunt or not to hunt? A feeding enrichment experiment with captive large felids*. Zoo Biology. 22; 189-198.
- Bremner-Harrison, S., Prodohl, P. A. & Elwood, R. W. 2004. *Behavioural trait assessment as a release criterion: boldness predicts early death in a reintroduction programme of captive bred swift fox (Vulpes velox)*. Animal Conservation. 7; 313-320.
- Brown, J. L., Graham, L. H., Wu, J., Collins, D. & Swanson, W. F. 2002. *Reproductive endocrine responses to photoperiod and exogenous gonadotropins in the Pallas' cat (Otocolobus manul)*. Zoo Biology. 21; 347-364.
- Brown, M., Lappin, M. R., Brown J. L., Munkhtsog, B. & Swanson, W. F. 2005. *Exploring the ecological basis for extreme susceptibility of Pallas' cats (Otocolobus manul) to fatal toxoplasmosis*. Journal of Wildlife Diseases. 41; 691-700.
- Ceballos, G., García, A. & Ehrlich, P. R. 2010. *The Sixth Extinction Crisis Loss of Animal Populations and Species*. Journal of Cosmology. 8; 1821-1831.
- Cardillo, M., Mace, G. M., Gittleman, J. L., Jones, K. E., Bielby, J. & Purvis, A. 2008. *The predictability of extinction: biological and external correlates of decline in mammals*. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences. 275; 1441-1448
- Davey, G. 2007. *Visitors' Effects on the Welfare of Animals in the Zoo: A Review*. Journal of Applied Animal Welfare Science. 10; 169-183.
- Djurskyddslagen (1988:534)
- Dollinger, P. 1992. *Otocolobus manul*. CITES APPENDIX II
- EAZA. 2014. *European Association of Zoos and Aquaria*.
<http://www.eaza.net/ACTIVITIES/CP/Pages/EEPs.aspx> använd 6 April 2014
- FCF. 2014. Feline Conservation Federation. *Pallas Cat*.
http://www.felineconservation.org/feline_species/pallas_cat.htm använd 5 april 2014.
- Gartner, M. C. & Powell, D. 2012. *Personality assessment in snow leopards (Uncia uncia)*. Zoo Biology. 31; 151-165
- Heptner, V. G. & Sludskii, A. A. 1992. *Mammals of the Soviet Union. Vol 2, part 2, Carnivora (Hyaenas and cats)*. Smithsonian Institution Libraries and the National Science Foundation, Washington, DC. s.665-696.
- Hosey, G. R. 2000. *Zoo animals and their human audiences: what is the visitor effect?* Animal Welfare. 9; 343-357.
- IUCN, 2014. *The IUCN Red List of Threatened Species*. <http://www.iucnredlist.org/> använd 4 april 2014
- Kenny, D. E., Lappin, M. R., Knightly, F., Baier, J., Brewer, M. & Getzy, D. M. 2002. *Toxoplasmosis In Pallas' Cats (Otocolobus Felis Manul) At The Denver Zoological Gardens*. Journal of Zoo and Wildlife Medicine. 33; 131-138.
- Margulis, S. W., Hoyos, C., & Anderson, M. 2003. *Effect of Felid Activity on Zoo Visitor Interest*. Zoo Biology. 22; 587-599.
- Mason, G. J. 1991. *Stereotypies: a critical review*. Animal Behaviour. 41; 1015-1037
- McBride, S. D. & Cuddeford, D. 2001. *The Putative Welfare-Reducing Effects of Preventing Equine Stereotypic Behaviour*. Animal Welfare. 10; 173-189
- Meyer, G. 2000. *Felis manul*. Animal Diversity Web.
http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Felis_manul/ använd 3 april 2014

- Mohapatra, R. K., Panda, S. & Acharya, U. R. 2014. *Study on activity pattern and incidence of stereotypic behaviour in captive tigers*. Journal of Veterinary Behavior. doi:10.1016/j.jveb.2014.04.003
- Morgan, K. N. & Tromborg, C. T. 2007. *Sources of stress in captivity*. Applied Animal Behaviour Science. 102; 262-302.
- Nowell, K. & Jackson, P. 1996. *Wild Cats. Status Survey and Conservation Action Plan*. IUCN/SSC Cat Specialist Group, Gland, Switzerland and Cambridge, United Kingdom.
- O'Donovan, D., Hindle, J., McKeown, S., & O'Donovan, S. 1993. *Effects of visitors on the behavior of female cheetahs (Acinonyx jubatus)*. International Zoo Yearbook. 32; 238-244
- Padgett, D. A. & Glaser, R. 2003. *How stress influences the immune response*. Trends in Immunology. 24; 444-448.
- Podberscek, A. L., Blackshaw, J. K. & Beattie, A. W. 1991. *The behaviour of laboratory colony cats and their reactions to a familiar and unfamiliar person*. Applied Animal Behaviour Science. 31; 119-130
- Pricea, E. E. & Stoinski, T. S. 2007. *Group size: Determinants in the wild and implications for the captive housing of wild mammals in zoos*. Applied Animal Behaviour Science. 103; 255-264.
- Ross, S. 2009. *Providing an ecological basis for the conservation of the Pallas's cat (Otocolobus manul)*. Doctoral thesis, University of Bristol, United Kingdom.
- Ross, S., Munkhtsog, B. & Harris, S. 2010. *Dietary composition, plasticity, and prey selection of Pallas's cats*. Journal of Mammalogy. 91; 811-817.
- Ross, S., Murdoch, J., Mallon, D., Sanderson, J. & Barashkova, A. 2008. Otocolobus manul. In: *IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2013.2 <http://www.iucnredlist.org/> använd 3 april 2014
- Rådets direktiv 92/43/EEG av den 21 maj 1992 om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter
- Sellinger, R., & Ha, J. 2005. *The effects of visitor density and intensity on the behavior of two captive jaguars (Panthera onca)*. Journal of Applied Animal Welfare Science. 8; 233-244.
- Shepherdson, D. J., Carlstead, k., Mellen, J. D. & Seidensticker, J. 1993. *The Influence of Food Presentation on the Behavior of Small Cats in Confined Environments*. Zoo Biology 12; 203-216
- Sunquist, M. E. & Sunquist, F. 2002. *Wild cats of the world*. University of Chicago Press, Chicago. s.219-224.
- Swaigood, R. 2010. *Conservation and Animal Behavior*. Encyclopedia of Animal Behavior s.359-365.
- Swanson, W. F., Johnson, W. E., Cambre, R. C., Citino, S. B., Quigley, K. B., Brousset, D. M., Morais, R. N., Moreira, N., O'Brien, S. J. & Wildt, D.E., 2003. *Reproductive status of endemic felid species in Latin American zoos and implications for ex situ conservation*. Zoo Biology. 22; 421-441.
- Wechsler, B. 1995. *Coping and coping strategies: a behavioural view*. Applied Animal Behaviour Science. 43; 123-134
- Wielebnowski, N. C., Fletchall, N., Carlstead, K., Busso, J. M. & Brown, J. L. 2002. *Noninvasive assessment of adrenal activity associated with husbandry and behavioral factors in the North American clouded leopard population*. Zoo Biology. 21; 77-98.

Vid **Institutionen för husdjurens miljö och hälsa** finns tre publikationsserier:

- * **Avhandlingar:** Här publiceras masters- och licentiatavhandlingar
- * **Rapporter:** Här publiceras olika typer av vetenskapliga rapporter från institutionen.
- * **Studentarbeten:** Här publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

Vill du veta mer om institutionens publikationer kan du hitta det här:
www.slu.se/husdjurmiljohalsa

DISTRIBUTION:

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och
husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Box 234
532 23 Skara
Tel 0511-67000
E-post: hmh@slu.se
Hemsida:
www.slu.se/husdjurmiljohalsa

*Swedish University of Agricultural Sciences
Faculty of Veterinary Medicine and Animal
Science
Department of Animal Environment and Health
P.O.B. 234
SE-532 23 Skara, Sweden
Phone: +46 (0)511 67000
E-mail: hmh@slu.se
Homepage:
www.slu.se/animalenvironmenthealth*
