



Beteenden och hägnutnyttjande hos stingrockor (*Dasyatis pastinaca*) i fångenskap

*Behaviour and use of enclosure of captive stingrays (*Dasyatis pastinaca*)*

Carolina Åberg Villacis

Självständigt arbete i biologi • 15 hp

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

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

Etologi- och Djurskyddsprogrammet

Uppsala 2020



Beteende och hägnutnyttjande hos stingrockor (*Dasyatis pastinaca*) i fångenskap

Behaviour and use of enclosure of captive stingrays (Dasyatis pastinaca)

Carolina Åberg Villacis

Handledare: Albin Gräns, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Bitr. handledare: Axel Berglund, Skansen Akvariet

Examinator: Jenny Loberg, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i biologi

Kurskod: EX0867

Program/utbildning: Etologi- och Djurskyddsprogrammet

Kursansvarig inst.: Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2020

Omslagsbild: Carolina Åberg Villacis

Nyckelord: Stingrocka, fångenskap, hägnutnyttjande, beteende, aktivitet

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Publicering och arkivering

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

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

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

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

Abstract

Stingrays (*Dasyatis pastinaca*) are commonly seen at zoos and aquariums around the world. Yet, little is known about the welfare of stingrays as few studies have examined behaviours such as their use of enclosure in captivity. Understanding the behavioural needs and enclosure use of animals in captivity can help us design enclosures, which enhances natural behaviors. Measuring the activity budget of performed behaviours can also provide important information about the welfare of animals in captivity. Therefore, the aim of this study was to examine the enclosure use and behaviour of captive stingrays to get a better understanding of their welfare. Three stingrays were observed at the Skansen Aquarium for three days each, where behaviours such as “laying in the sand” and swimming at the bottom” and also how different zones of the aquarium was utilized were recorded. The results showed that all three individuals had a preferred zone where they mostly spend time performing inactive behaviours. On one of the study days all the rays showed more active behaviours and spend time in several different zones. The reason they were more active is likely because it was a feeding day. Enclosure use differed between the morning and afternoon and there was a significant difference in times they switched zones between the morning and afternoon. The stingrays also used more parts of the enclosure in the afternoon. This was also the time of the day when feeding normally took place. The results from this study can help get a better understanding of the behaviour of captive stingrays.

Keywords: Stingray, captivity, enclosure use, behaviour, activity

Innehållsförteckning

Abstract	5
1. Inledning.....	9
1.1. Hägnutnyttjande	10
1.2. Aktivitet.....	11
2. Syftet med studien	13
2.1. Frågeställningar.....	13
3. Material och Metod	14
3.1. Material	14
3.1.1. Stingrockorna på Skansen Akvariet.....	14
3.2. Metod	15
3.2.1. Pilotstudie	15
3.2.2. Hägnedesign.....	15
3.2.3. Studiens utformning.....	16
3.2.4. Bearbetning av data.....	17
4. Resultat	19
4.1. Resultat för hägnutnyttjande.....	19
4.2. Resultat för beteende.....	21
4.3. Resultat för samband mellan zoner och beteende.....	22
5. Diskussion	25
5.1. Frågeställningarna	25
5.1.1. Skiljer sig hägnutnyttjandet hos stingrockor på för- och eftermiddagen?	25
5.1.2. Har individuella stingrockor en prefererad plats i hägnet?	26
5.1.3. Finns det ett samband mellan var i hägnet rockorna befinner sig och deras beteende?.....	27
5.1.4. Skiljer sig aktivitetsnivån hos de individuella rockorna under olika dagar?	28

5.2.	Djurvålfärd och Stereotypier	28
5.3.	Utvärdering av metoden.....	29
5.4.	Felkällor som kan ha påverkat resultatet	30
5.4.1.	Utfodringen	30
5.4.2.	Besökare.....	30
5.5.	För- och nackdelar med litteraturen.....	30
5.6.	Studiens användbarhet i framtida studier.....	31
5.7.	Etik och Hållbarhet	32
6.	Slutsats.....	33
7.	Populärvetenskaplig sammanfattning	34
8.	Tack	35
9.	Referenser	36

1. Inledning

Världen över finns det idag cirka 450 arter av rockor (*Batoidea*) som är en underordning broskfiskar (Nationalencyklopedin, 2020). Dessa delas in i fyra ordningar; darrocke-, äggrocke-, sågfisk- och spjutrockearter (Artfakta, 2020a). De flesta arterna lever i saltvatten, men det finns ett fåtal som lever i bräckt eller sötvatten (Artfakta, 2020a). I det vilda består rockors föda främst av bottenlevande fiskar, mollusker och kräftdjur (Artfakta, 2020c). Rockor är också vanligt förekommande på djurparker och akvarium runt om i världen (Greenwat *et al.*, 2016). Idag hålls rockor på olika platser i Sverige, bland annat på Tropicarium i Kolmården, Universium i Göteborg och Skansen Akvariet i Stockholm. Den här studien utfördes på Skansen Akvariet där de håller stingrockor (*Dasyatis pastinaca*). I det vilda förekommer stingrockor i nordöstra Atlanten, Medelhavet och Afrikas södra kustområde (Fishbase, 2020). De lever på dy- och sandbottnar i kustnära marina miljöer på ett djup mellan 20 – 35 meter (Havs- och vattenmyndigheten, 2020). Majoriteten av sin tid tillbringas stingrockor genom att vara inaktiva och nedgrävda i sanden, där de med hjälp av sin tunna kroppsform och förmågan att skifta färg för att kamouflera sig kan de undvika predatorer (National Geographic, 2020). Rockor är nyfikna djur men också revirhävdande och blir aggressiva mot andra djur som kommer in i deras revir (BioExpedition, 2012). Enligt IUCN:s rödlista anses det vilda beståndet av stingrockor vara sårbart (IUCN, 2014).

Få studier har gjorts på rockor i fångenskap. Farmer *et al.* (2019) gjorde en studie på två andra arter inom familjen spjutrockor (*Taeniura lymma* och *Neotrygon kuhlii*) och undersökte hur deras beteende påverkas av schemalagda händelser. Deras resultat visade att aktiva och aggressiva beteenden hör ihop med utfodringen. Båda arterna som ingick i studien spenderade majoriteten av tiden vilandes i sanden eller nedgrävda när utfodring inte skedde (Farmer *et al.*, 2019). En annan studie undersökte berikning och preferenser hos arten knaggrocka (*Raja clavata*) (Greenwat *et al.*, 2016). Knaggrockan lever på liknande sätt som stingrockan (Artfakta, 2020b). Greenwat *et al.* (2016) studie visade att rockorna har preferens för ljus sand som bottenmaterial. En annan aspekt som Greenwat *et al.* (2016) tog upp i sin artikel är att stereotypier kan uppstå hos rockor i fångenskap. Ett stereotyp beteende som utförs i samband med utfodring är ”surface breaking” vilket är när

rockan simmar med huvudet eller nosen över vattenytan. Ett stereotyp beteende är ett beteende som konstant upprepas men har inget mål eller funktion (Mallapur & Chellam, 2002). Stereotypier kan uppstå hos stressade djur som inte klarar av att anpassa sig till miljön i fångenskap, detta kan även vara ett tecken på dålig välfärd (Mallapur *et al.*, 2002).

För att få en bättre bild av stingrockors djurvälfärd i fångenskap undersöktes i denna studie hägnutnyttjande och aktivitetsnivå hos tre stingrockor på Skansen Akvariet i Stockholm. Tidigare studier på andra djurslag har visat att genom att förstå hur en art nyttjar sitt hägn kan man utforma en anpassad miljö som gynnar deras naturliga beteende och djurvälfärd i fångenskap (Ross *et al.*, 2009; Hunter *et al.*, 2014; Rose *et al.*, 2018).

1.1. Hägnutnyttjande

Det finns inga tidigare studier som undersökt hur stingrockor i fångenskap nyttjar sitt hägn. De få studier som gjorts på hägnutnyttjande har gjorts på helt andra djurslag. Tidigare studier har bland annat gjorts på olika primater (Jensyold *et al.*, 2001; Mallapur *et al.*, 2005; Ross *et al.*, 2009), flamingos (Rose *et al.*, 2018) och olika rovdjur (Mallapur *et al.*, 2002; Hunter *et al.*, 2014). Genom att förstå hur andra djurarters beteende påverkas av olika typer av hägn kan man få en bättre förståelse för vad förändringar i stingrockornas nyttjande av sitt hägn kan innebära för deras välfärd. Till exempel har man i en studie av afrikanska vildhundars (*Lycaon pictus*) hägnutnyttjande visat att valet av zon i ett hägn kan vara individuellt, vilket kan innebära att det inte finns en optimal hägnutformning utan att hägnets utformning kan behöva förändras så att den gynnar en specifik grupp djur (Hunter *et al.*, 2014).

En tidigare studie som undersökt beteende och hägnutnyttjande hos lejonsvansmakaker (*Macaca silenus*) visade att makakerna framförallt befann sig vid kanten av hägnet (Mallapur *et al.*, 2005). Författarna diskuterade att beteendet berodde på faktorer som att utfodring skedde vid kanten, att de försöker ta sig ut eller att besökare fungerar som stimuli. Vidare visade studien att makaker som hålls i små och/eller kala utrymmen där de inte kan utföra naturliga beteenden kan leda till stereotypa beteenden (Mallapur *et al.*, 2005). Författarna diskuterar också att kvalitén påverkar hur lämpligt ett hägn är och att berikade områden i ett hägn utnyttjas mer än de platser som inte är berikade (Mallapur *et al.*, 2005). Studien visade även att de makaker som bodde i större hägn befann sig vid kanten mindre tid än de som bodde på mindre yta. Ett liknande samband mellan hägnstorlek och tiden djuren befinner sig vid hägnets ytterkanter har observerats i två olika studier på schimpanser (*Pan troglodytes*) (Jensyold *et al.*, 2001; Ross *et al.*, 2005). Schimpanserna spenderade nästan dubbelt så mycket tid på att röra sig runt i hägnet

efter att de flyttats till ett större hägn (Jensyold *et al.*, 2001; Ross *et al.*, 2005). Likt slutsatsen från studien på makaker så tolkade även författarna deras resultat att djur som bor i större och mer komplexa hägn beter sig mer likt sina vilda artfränder (Jensyold *et al.*, 2001; Ross *et al.*, 2005). Det finns också tecken på att ett hägns yttre delar kan uppfattas som stressande för djuren. Till exempel såg man i en studie av leoparder (*Panthera pardus*) att stereotypa beteenden framförallt utfördes vid kantzonen samtidigt som bakdelen av hägnet användes för vilobeteenden (Mallapur *et al.*, 2002). Något förvånande, så verkar inte gorillor (*Gorilla*) som förflyttas från ett litet till ett större hägn reagera på samma sätt som andra studerade primater, då de visade sig spendera lika mycket tid vid hägnets hörnor även efter flytten (Ross *et al.*, 2009). Att nyfikna sociala djur (som primaterna) påverkas annorlunda av att befinna sig i hägnets mer exponerade utkanter jämfört med de solitära leoparderna är kanske inte så förvånande eftersom selektionen av prefererad plats i hägnet skiljer sig mellan individer, grupper och olika arter (Ross *et al.*, 2009). Samtidigt är det inte bara hägn designen som påverkar hur ett hägn nyttjas utan även artens sociala beteende och biologiska behov (Ross *et al.*, 2009), så är anledningen till skillnaderna mellan gorillorna och de två andra sociala primaterna fortfarande oklar.

Hur hägnutnyttjande kan påverkats av arternas sociala beteende blir tydligt när man undersöker arter med starka flockbeteenden. När hägnutnyttjande hos fem olika arter av flamingo (*Phoenicopteridae*) studerades visade resultaten att flamingos väljer den zon som är värdefullast för dem vid en viss tidpunkt, till exempel en plats för nästet (Rose *et al.*, 2018). Samtidigt lyfter författarna vikten att hägnets olika zoner är tillräckligt stora för att hela flocken ska kunna samlas samtidigt. Vidare ska hägnet för flamingos vara utformat på ett sätt som tillåter individer att komma undan resten av djuren i hägnet. När djur hålls i fångenskap begränsas deras sociala interaktioner vilket resulterar i att de kan bli mer intensiva. Detta kan i sin tur medföra skador på grund av att djuren inte har möjligheten att fly (Waples & Gales, 2002). Vidare skriver författarna att detta kan leda till stress och även ha en negativ påverkan på djurvälståndet.

1.2. Aktivitet

Likt hägnutnyttjandet finns det inga tidigare studier som undersökt aktiviteten hos stingrockor (*Dasyatis pastinaca*) i fångenskap. De studier som undersökt detta tidigare är främst på andra djurarter som olika primater (Melfi & Feistner, 2002; Howell & Cheyne, 2019) och leoparder (Mallapur & Chellam, 2002), men det finns en tidigare studie på andra arter av spjutrockor (Farmer *et al.*, 2019). Dessa artiklar kan ge en indikation på hur olika aspekter kan påverka aktivitetsnivån hos stingrockor. Att mäta aktivitetsbudget hos djur i fångenskap är ett viktigt redskap för att få en bättre bild av djurvälståndet (Melfi & Feistner, 2002; Rose *et al.*, 2018).

I en studie på spjutrockor såg man att aktivitetsnivån ökade i samband med utfodring (Farmer *et al.*, 2019). Författarna diskuterar även att aktiviteten hos spjutrockorna skiljer sig från deras vilda artfränder och att det kan uppstå djurvälståndspå problem när djur utfodras på dagen när det vanligtvis födosöker och äter på natten eftersom man ändrar deras naturliga beteende. Likt resultaten på spjutrockorna har en studie på leoparder också visat att djuren var mer aktiva de dagarna utfodring skedde (Mallapur & Chellam, 2002). Författarna tar även upp att aktivitetsnivån hos leoparderna förändrades av både besökare och djurskötarna. När besökare var på plats utförde leoparderna mindre aktiva beteenden och de utförde mer stereotypa beteenden när en skötare var i närheten.

Aktivitetsnivån hos djur i fångenskap kan även påverkas av hägnets utformning. Leoparderna som bor i berikade hägn visade fler aktiva beteenden jämfört med de som bodde i ett kallt hägn (Mallapur & Chellam, 2002). I en studie på svart sulawesismakak (*Macaca nigra*) visade resultaten också att vilobeteenden ökade medan rörelsebeteenden minskade i samband med mindre storlek på hägnet (Melfi & Feistner, 2002). Författarna kom fram till att hägn med en naturlig miljö ger makakerna möjligheten att uttrycka beteenden som liknar deras vilda artfränder, som har en inverkan på aktivitetsbudgeten. Aktiviteten hos primater påverkas även av kompositionen och storleken på gruppen då det kan påverka vilka beteenden som utförs (Howell & Cheyne, 2019). Att aktivitetsbudgeten hos både primater och leoparder, som lever på olika sätt, påverkas av olika faktorer kan ge en indikation på att aktiviteten hos stingrockor kan påverkas i fångenskap.

Den här studien kommer undersöka stingrockors beteende i fångenskap samt hur arten nyttjar sitt hägn. För att undersöka detta observerades tre stingrockor under nio dagar för att sedan jämföra individerna och gruppen utifrån fyra frågeställningar. Utifrån resultaten av denna studie kan en bättre förståelse om stingrockor beteende i fångenskap uppnås, vilket kan användas för att förbättra levnadssituationen för rockor som lever i fångenskap.

2. Syftet med studien

Syftet med studien är att undersöka hur stingrockors (*Dasyatis pastinaca*) hägnutnyttjandet och beteende skiljer sig mellan olika individer, tidpunkter och dagar. Syftet är dessutom att sammanställa information som kan användas för att utforma stingrockors hägn/akvarier på ett sätt som främjar deras välfärd.

2.1. Frågeställningar

1. Skiljer sig hägnutnyttjandet hos stingrockor på för- och eftermiddagen?
2. Har individuella stingrockor en prefererad plats i hägnet?
3. Finns det ett samband mellan var i hägnet rockorna befinner sig och deras beteende?
4. Skiljer sig aktivitetsnivån hos de individuella rockorna under olika dagar?

3. Material och Metod

3.1. Material

3.1.1. Stingrockorna på Skansen Akvariet

Observationerna pågick tre dagar i veckan under en treveckorsperiod. Pilotstudien gjordes den 28 mars och observationerna påbörjades den 31 mars och avslutades den 16 april 2020. Vid tiden av studien fanns det tre stingrockor (*Dasyatis pastinaca*) på Skansen Akvariet i Stockholm (Tab.1).

Tabell 1. Beskrivning och information om individerna på Skansen Akvariet som ingick i studien.

Individ	Kön	Ursprung	Kännetecken
Individ 1	Hane	Vildfångad utanför Spanien	Saknar änden på svansen, ljusbeige färg
Individ 2	Hane	Vildfångad utanför Spanien	Störst och gulfärgad
Individ 3	Hane	Född på Kolmårdens Tropicarium	Minst och mörkbrun/grå färg

Utfodringen av rockorna på akvariet sker tre gånger i veckan, på måndagar, onsdagar och lördagar. Utöver dessa dagar sker även extra utfodring om skötarna anser att rockorna har för lågt hull. Fodret kan vara av olika slag, men för det mesta består det av räkor. Vid varje utfodringstillfälle gavs ett hektogram foder per rocka. Utfodringen skedde på eftermiddagar mellan klockan 13:00 och 13:30, och ingick således i observationstiden på onsdagar. Under sista veckan skedde utfodringar dock både på tisdagen och onsdagen.

3.2. Metod

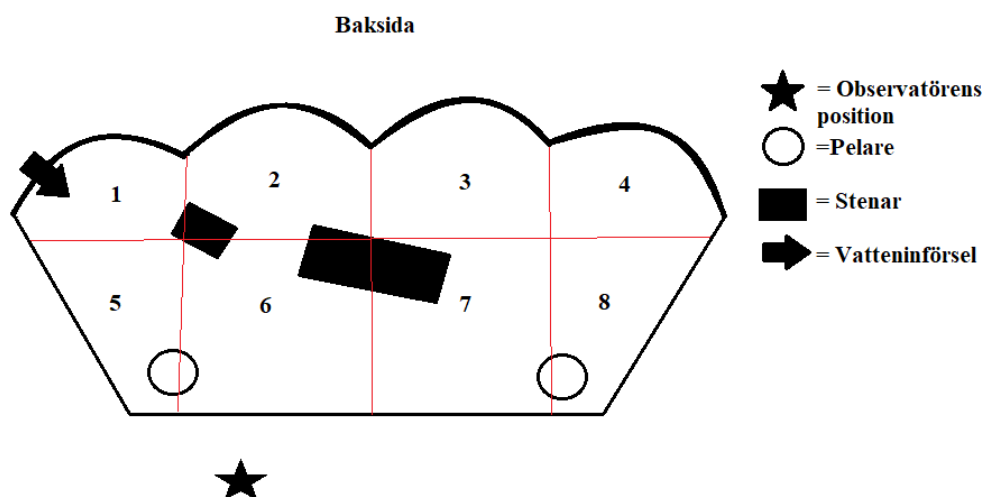
3.2.1. Pilotstudie

Ett par dagar innan studien påbörjades gjordes en pilotstudie för att utforma ett etogram med beteenden. Under pilotstudien observerades alla tre rockorna samtidigt under en 60 minuters period. Observatören satt på ena kortsidan av hägnet för att kunna se alla rockorna och när ett beteende utfördes antecknades detta. När tiden var slut samlades alla beteenden som utfördes i ett etogram (Tab. 2) som sedan användes till studien.

3.2.2. Hägndesign

Akvariet där rockorna bor rymmer ungefär 24000 liter vatten. Vattencirkulationen i akvariet sker med hjälp av två olika pumpar. Den ena lyfter vattnet från filteranläggningen på undervåning och den andra är för vatteninförseln till akvariet. Vattenflödet ligger på ungefär 12000 liter per timme. Hägnet är inrett med ett lager vit sand på hela bottenytan, stenar av olika storlekar och koraller. I hägnet lever också ett tjugotal sergeantfiskar (*Abudefduf sexfasciatus*).

Inför studien delades hägnet in i åtta olika zoner som fick en siffra mellan 1–8 (Fig. 1). Hägnet delades in i olika zoner för att kunna avgöra om det fanns prefererade platser i hägnet. Baksidan av hägnet är zon 1–4 där besökare inte kan se in och zon 5–8 har glasskivor så besökare har möjligheten att titta på rockorna. Ovanför de vertikala glasskivorna fanns även en mindre vinklad glasskiva över vattnet (Fig. 2)



Figur 1. Bild av hägnet och dess uppdelning i zoner. Bilden är inte skalenlig.



Figur 2. Foto på akvariet från vänster sida.

3.2.3. Studiens utformning

Metoden som användes för denna studie var fokalobservationer som innebär att en individ observeras åt gången. Alla rockorna på akvariet observerades under studiens gång. Vardera rocka observerades tre dagar under tre separata veckor och totalt skedde observationerna under nio dagar. Alla observationer för respektive individ skedde på tisdagar, onsdagar och torsdagar.

Observationerna började klockan 10:00 under observationstillfällena och observatören var på plats minst tio minuter innan för att aklimatisera rockorna vid observatören. Metoden som användes var intervallregistrering med 15-minuters intervall och momentanregistrering varje minut. Mellan 15-minuters intervallen var det en femminuters paus. Första registreringen skedde efter en minut hade passerat, därefter skedde registreringar varje minut under 15-minutersperioden. Under intervallen registrerades beteende från etogrammet (Tab. 2) och i vilken zon (Fig. 1) fokaldjuret befann sig i. Ifall en individ befann sig mellan två zoner registrerades den zon som största delen av djuret var i. Under förmiddagarna gjordes sex 15 minuters observationer. Den totala tiden för observationerna på förmiddagen var 90 minuter. Eftermiddagsobservationerna påbörjades klockan 12:30 och observatören var på plats minst fem minuter innan start eftersom det redan fanns besökare vid denna tid. Under eftermiddagen användes samma metod som under förmiddagen. Totalt gjordes 180 registreringar per dag och totalt 540 per rocka.

Efter studien delades beteendena från etogrammet (Tab. 2) in i aktiva och inaktiva beteenden.

Tabell 2. Etogram för beteenden hos stingrockor

Beteende	Förkortning	Beskrivning	Aktivt/Inaktivt beteende
Ligger i sanden	LS	Rockan ligger med hela buken mot sanden, vingarna kan både vara still och röra sig upp och ner men rockan är stilla på samma plats	Inaktiv (IA)
Gräver ner sig	G	Rockan rör sina vingar snabbt upp och ner för att täcka sig själva med sand	Inaktiv (IA)
Simmar vid botten	SB	Rockan simmar vid botten av hägnet med ett avstånd på upp till 15 cm från botten	Aktiv (A)
Simmar vid ytan	SY	Rockan simmar vid ytan med ett avstånd på upp till 15 cm från ytan	Aktiv (A)
Simmar i vattenmassan	SV	Rockan simmar i vattenmassan, inte i närheten av varken yta eller botten	Aktiv (A)
Simmar med undersidan mot glaset	SG	Rockan simmar med kroppen vertikalt och har buken mot glaset	Aktiv (A)

Under studiens observationsdagar sågs rockorna utföra beteendet ”surface breaking”. Beteendet är inte med i etogrammet eftersom det inte utfördes under den tid pilotstudien ägde rum. Dock noterades beteendet och kommer att diskuteras eftersom tidigare studier visat att det har betydelse för djurväl-färden.

3.2.4. Bearbetning av data

Efter observationerna fördes all data in i Microsoft Excel. Den data som samlats in delades upp för varje individ för att kunna göra en sammanställning av antal gånger ett beteende utförts samt antalet gånger rockorna spenderade i varje zon. För att besvara frågeställning 1 sammanställdes antalet gånger varje individ spenderat i en zon för alla för- och eftermiddagsobservationerna för att se ifall dessa skilde sig. Dessutom räknades antalet gånger rockorna bytte zon på för- respektive

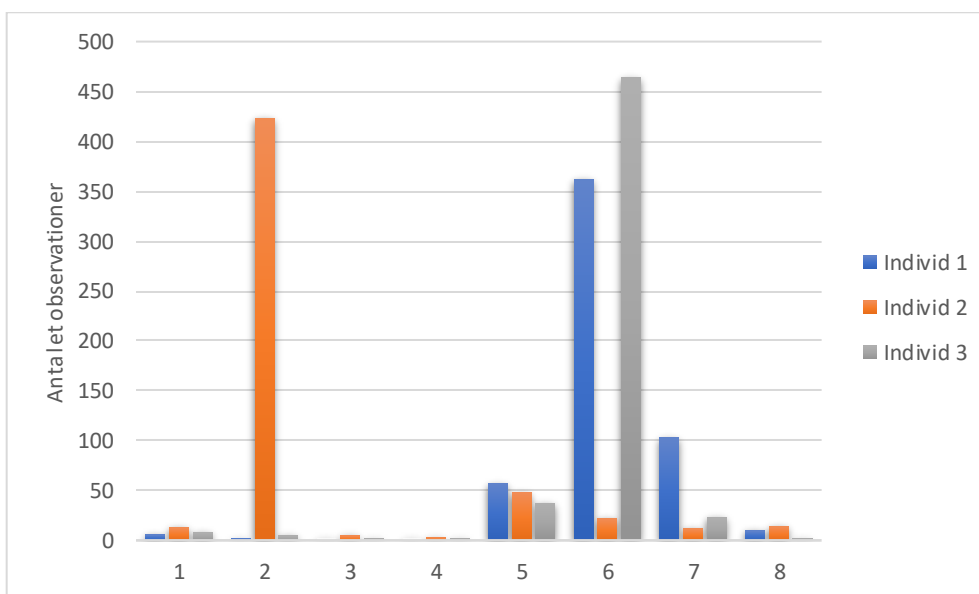
eftermiddagen. Med medelvärdet från antalet zonbyten från för- respektive eftermiddagen från alla individer beräknades ett parat t-test med signifikansnivån 95- % i Minitab 18 för att få fram om det var skillnad mellan grupperna. Ett p-värde lägre än 0,05 innebär att testet är signifikant och att det finns skillnad mellan grupperna. För att svara på frågeställning 2 sammanställdes observationerna för zoner från de olika dagarna för alla individerna. För att svara på frågeställning 3 fördes all data för varje individ in i Minitab 18 för att få fram sambandet mellan beteende och zoner. För att räkna ut om det fanns signifikanta skillnader mellan zonerna och de uppvisade beteende delades zonerna upp i två större zoner. Zon 1–4 blev zon A och zon 5–8 blev zon B. Med uppdelning av zonerna och aktiva/inaktiva beteendena beräknades ett Chi²-test med signifikansnivån 95-% för att beräkna sambandets signifikans. Noll-hypotesen för testen var att det sambandet mellan bak/framsida av hägnet och aktiva/inaktiva beteenden var slumpmässigt och hypotesen för testet var att sambandet inte var slumpmässigt. Är testet signifikant förkastas noll-hypotesen och testet är signifikant, vilket innebär att sambandet inte slumpmässigt. För att svara på frågeställning 4 sammanställdes antalet aktiva och inaktiva beteende för alla dagarna för varje individ. Resultaten visas i figurer och tabeller längre ned.

4. Resultat

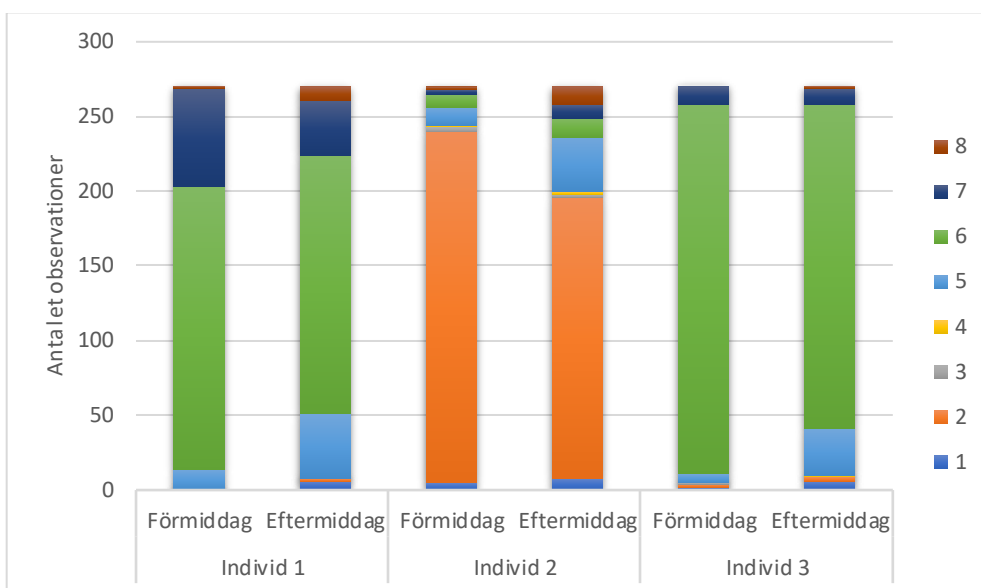
4.1. Resultat för hägnutnyttjande

I den här delen kommer resultaten för zoner och hägnutnyttjande visas. De olika individerna spenderade olika mycket tid i de olika zonerna. Dock spenderade inte alla rockorna mest tid i samma zon då individ 1 och 3 spenderade mest tid i zon 6 medan individ 2 spenderade mest tid i zon 2. Diagrammet visar också att zon 1, 3, 4 och 8 var kraftigt underutnyttjade (Fig. 3). Under eftermiddagarna utnyttjade rockorna fler zoner jämfört med förmiddagen (Fig. 4). Det fanns också signifikant skillnad ($p < 0,05$, $df=3$) mellan antalet gånger rockorna rörde sig mellan olika zoner mellan för- och eftermiddagen (Tab. 3).

Alla individer spenderade liknande andel tid i zon 5 (Fig. 3). Resultaten visar även att de flesta observationer i zon 5 skedde under eftermiddagen (Fig. 4). För individ 1 och 2 skedde detta på onsdagar och individ 3 på tisdagen (Fig. 5).



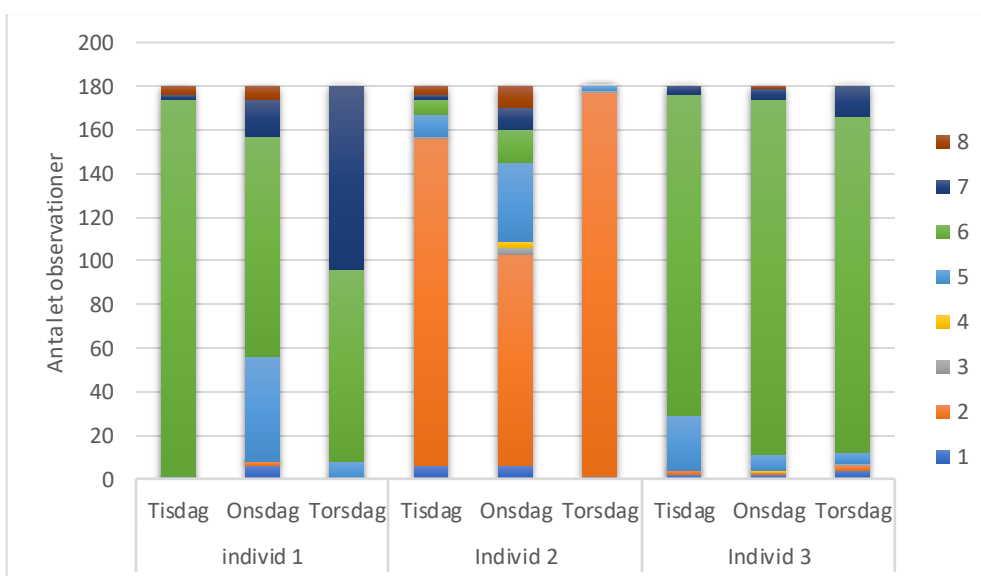
Figur 3. Diagram som visar zonfördelningen från alla observationerna för alla stingrockorna. X-axeln representerar zonerna.



Figur 4. Diagrammet visar totala zonfördelningen på för- och eftermiddag för alla individer.

Tabell 3. Visar det totala antalet zonbyten varje individ utförde på för- respektive eftermiddagarna under alla observationsdagar.

Individ	Förmiddag	Eftermiddag
Individ 1	21	62
Individ 2	50	83
Individ 3	27	70



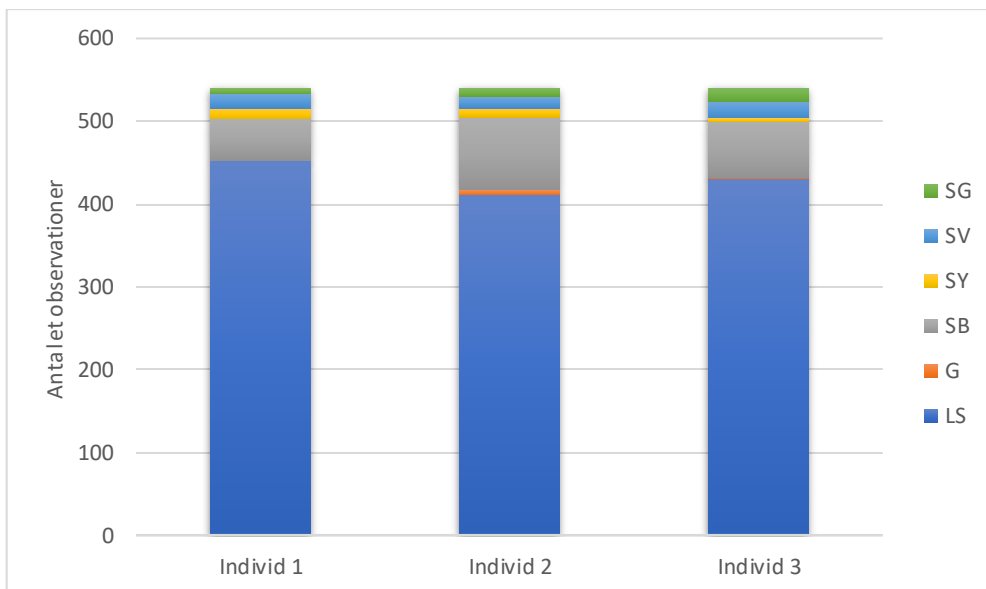
Figur 5. Diagrammet visar zonfördelningen för respektive observationsdag för alla stingrockorna.

Under en del observationstillfällen var rockorna i samma zon under en lång period.

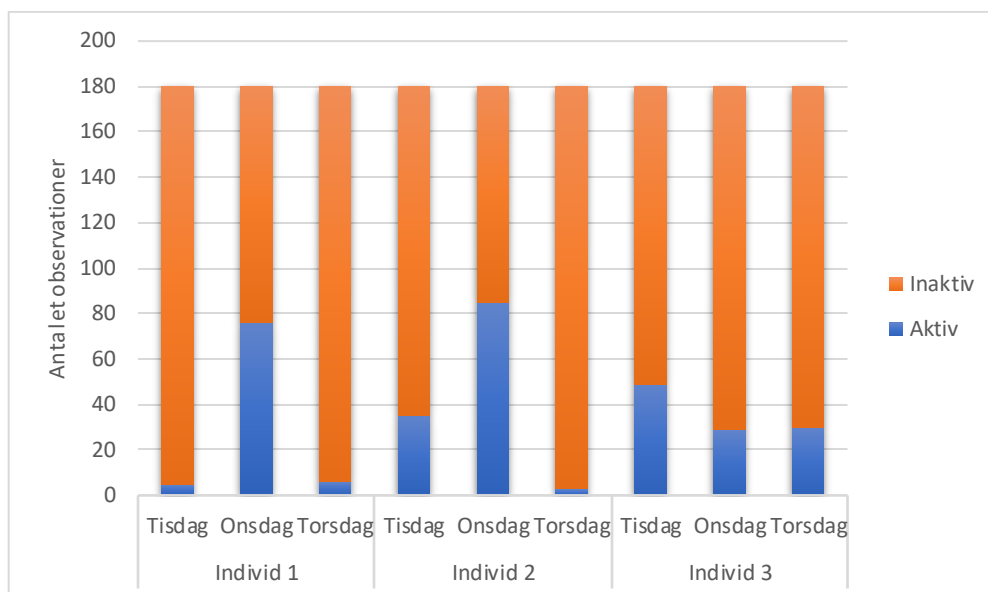
4.2. Resultat för beteende

I den här delen kommer resultat för beteenden visas. Det beteendet som utfördes mest av alla tre individer var ”ligga i sanden” och att det beteendet som utfördes näst mest gånger var ”simma vid botten” (Fig. 6).

Individ 1 och 3 visade mest aktiva beteenden på onsdagen medan individ 2 var mest aktiv på tisdagen (Fig. 7).



Figur 6. Diagrammet visar antalet observerade beteenden från etogrammet för de tre individerna.



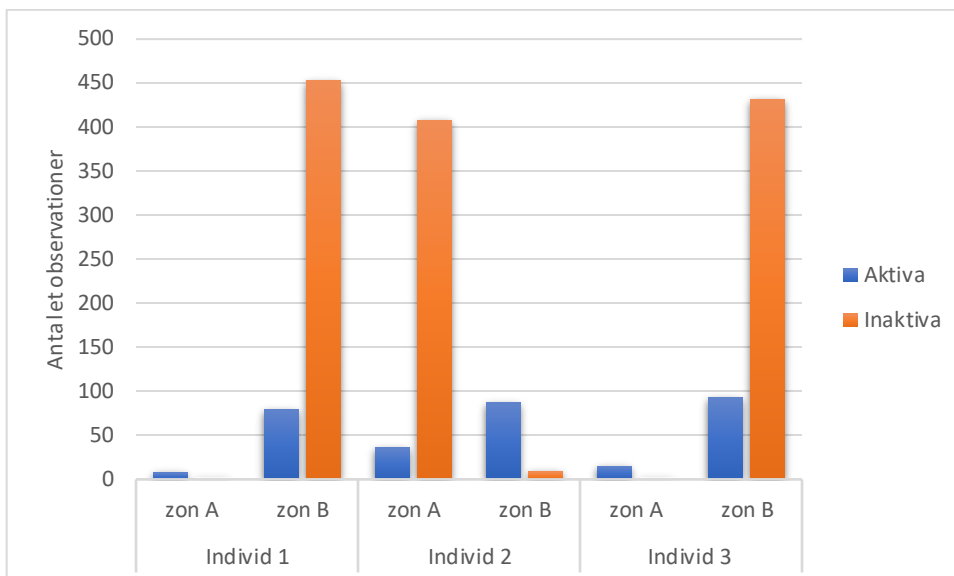
Figur 7. Diagrammet visar skillnad i aktivitetsnivå under de olika dagarna för alla tre individerna.

Under studiens gång observerades beteendet ”surface breaking” hos samtliga individer och individ 1 sågs utföra beteendet mest gånger. Beteendet utfördes främst i samband med att utfodring skulle ske.

4.3. Resultat för samband mellan zoner och beteende

I den här delen kommer resultaten för samband mellan zoner och beteenden redovisas. Utifrån resultaten kan man se att individ 1 och 3 framförallt utför beteenden ”ligger i sanden” i zon 6 (Tab. 4 & 6). Individ 2 utför främst beteendet ”ligger i sanden” i zon 2 (Tab. 5). I tabellerna ser man också att beteenden ”simmar vid botten” framförallt skedde i zon 5 och 6 hos alla tre individer (Tab. 4 - 6).

Individ 1 och 3 utförde mest inaktiva beteenden i zonen vid glaset (zon B) och individ 2 utförde mest inaktiva beteenden i zonen vid baksidan av hägnet (zon A). Alla tre individer utförde mest aktiva beteenden i zon B (Fig. 8). Utifrån ett Chi²-test ($p < 0,05$, $df=2$) fanns det signifikant samband mellan zon A/B och aktiva/inaktiva beteenden. Detta innebär att det inte var slumpmässigt att rockorna befann sig i en av zonerna (A eller B) och uppvisade aktiva eller inaktiva beteenden.



Figur 8. Diagrammet visar aktiva respektive inaktiva beteenden i zonerna A och B för alla individerna.

Tabell 4. Samband mellan beteenden och zoner för individ 1.

	1	2	3	4	5	6	7	8
G	0	0	0	0	0	0	0	1
LS	0	0	0	0	26	336	87	3
SB	6	1	0	0	19	20	3	1
SG	0	0	0	0	4	1	2	0
SV	0	1	0	0	5	5	4	2
SY	0	0	0	0	3	0	7	3

Tabell 5. Samband mellan beteenden och zoner för individ 2.

	1	2	3	4	5	6	7	8
G	0	5	0	1	0	0	0	0
LS	1	399	1	1	4	4	1	0
SB	5	17	0	0	43	13	5	5
SG	0	0	0	0	1	3	4	2
SV	4	0	0	1	0	1	2	6
SY	3	2	4	0	0	1	0	1

Tabell 6. Samband mellan beteenden och zoner för individ 3.

	1	2	3	4	5	6	7	8
G	0	0	0	0	0	1	0	0
LS	0	0	0	0	0	420	11	0
SB	4	1	0	1	17	35	9	1
SG	0	0	0	0	12	3	1	0
SV	3	4	1	0	5	5	2	0
SY	1	0	0	0	3	0	0	0

5. Diskussion

5.1. Frågeställningarna

5.1.1. Skiljer sig hägnutnyttjandet hos stingrockor på för- och eftermiddagen?

För att svara på frågeställningen sammanställdes antalet gånger varje individ observerades i de olika zonerna. Resultatet visar att alla tre individerna spenderade mer tid i färre zoner på förmiddagen. Under eftermiddagarna spenderade rockorna kortare tid i zonerna men nyttjade fler antal zoner. Detta skulle kunna bero på att utfodring normalt sett sker under eftermiddagarna. Farmer *et al.* (2019) såg i sin studie på spjutrockor att aktiviteten ökade innan utfodring ifall det alltid skedde vid samma tidpunkt på dagen. På Skansen Akvariet utfodrades rockorna vid samma tidpunkt på eftermiddagarna, vilket då skulle kunna vara svar på varför rockorna nyttjade större delar av hägnet under eftermiddagarna. Ett annat resultat som tyder på detta är att alla individerna tillbringade mer tid i zon 5 på eftermiddagarna, vilket är där utfodringen sker. Att rockorna blir mer aktiva de dagarna utfodring skedde kan vara ett tecken på att de vet att de kommer få mat. Detta skulle kunna anses vara ett förväntansbeteende och på så sätt orsaka rockorna stress. För att undgå den potentiellt stressade situationen skulle utfodring kunna ske olika tider på olika dagar under veckorna. Eftersom rockor i det vilda äter på natten skulle det vara intressant att undersöka om beteende skiljer sig mellan individer som blir utfodrade på dagen eller natten. Det hade också varit givande att undersöka hur utfodring sker på andra djurparker och akvarier för att jämföra likheter och skillnader i stingrockornas beteenden.

Alla rockorna bytte zoner fler antal gånger under eftermiddagarna. Utifrån ett parat t-test på antalet gånger zonbyten skedde var det signifikant skillnad mellan för- och eftermiddagarna. Utifrån den här studien kan man anta att hägnutnyttjandet hos stingrockor i fångenskap skiljer sig på för- och eftermiddagar. Som nämnts tidigare nyttjades flera zoner under eftermiddagarna av alla individer som var med i studien. Det var endast individ 2 som registrerades vara i alla zonerna. De två andra

individerna observerades vara i alla zonerna men detta skedde inte under den tidpunkten zonen registrerades. I en studie av Hunter *et al.* (2014) kunde de se att vissa områden av hägnet användes mer medan andra var underutnyttjade eller undveks av vildhundarna. Författarna tar upp att undvikandet skulle kunna bero på att miljön inte är anpassad för arten och att man bör förändra dessa platser för att de ska vara anpassade för arten som hålls. Hos rockorna var det fyra zoner (1, 3, 4 och 8) som nyttjades minst. Dessa zonerna användes främst för beteenden när rockorna simmade. Det kan innebära att dessa områden av hägnet är viktiga när rockorna rör sig i hägnet men att de inte nyttjas lika mycket då de spenderar majoriteten av tiden liggandes i sanden. Att zoner används olika mycket är inte förvånande då rockorna främst är inaktiva under dagen. De zonerna som nyttjades minst var de vid hägnets baksida, samt att tre av fyra av dessa låg längst bort från vattentillförseln vilken skulle kunna vara en aspekt som påverkar vart de befinner sig i hägnet. Greenway *et al.* (2016) skriver i sin artikel att knaggrockor som ges möjligheten att välja bottenmaterial har de preferens att befinna sig på sand istället för sten samt på bottenstrat som är ljust. Stingrockorna i denna studien bodde i ett hägn med vit sand så detta påverkar förmodligen inte vart de befinner sig eller nyttjas zonerna. Dock kan detta vara en viktig faktor som påverkar hur stingrockor nyttjar ytor och bör tänkas på när man designar ett hägn till rockor i fångenskap.

5.1.2. Har individuella stingrockor en prefererad plats i hägnet?

För att svara på frågeställningen jämfördes antalet observerade gånger rockorna befann sig i de olika zonerna. I resultatet kan man se att individ 1 och 3 spenderade mest tid i zon 6 och individ 2 i zon 2. Djurskötarna på Skansen Akvariet berättade att individ 2 var lägre i rang och detta kan vara en anledning till att den inte befinner sig i samma område som de två andra rockorna. Preferenser kan bero på olika faktorer skriver Ross *et al.* (2009) i sin studie på schimpanser. Författarna skriver bland annat att det kan bero på sociala faktorer inom grupper. Att individ 2 har lägre rang kan vara en aspekt som påverkar vart i hägnet den har preferens att befinna sig. Rose *et al.* (2018) tar upp att det är viktigt att individer kan undkomma resten av gruppen och att hägnedesignen ska möjliggöra detta. Att stingrockor är revirhävdande skulle kunna vara anledningen att de har olika prefererade platser i hägnet och att vissa tillåter varandra att vara på samma plats. Man bör därför tänka på att rockorna ska ha möjligheten att komma undan från varandra när man designar ett hägn. Detta på grund av att stingrockor är revirhävdande och kan visa aggressivitet mot andra individer. Men även att alla individer ska ha tillgång till samma resurser, till exempel gömställen. Vissa delar av ett hägn används inte i lika stor utsträckning som andra, till exempel boplatser, men de är fortfarande viktiga resurser för djuren under vissa perioder (Verdade *et al.*, 2006). Bara för att en plats inte nyttjas är den inte nödvändigtvis onödig utan kan eventuellt nyttjas den när

observationerna inte pågår. Därför skulle det i framtiden vara intressant att göra observationer under hela dygnet och under olika tider på året.

Rockorna spenderar mest tid i zon 2 respektive 6, detta kan bero på att det är samma längd från pumpen med vattentillförsel. Kelly *et al.* (2019) skriver i sin artikel att rockor och hajar kan gynnas av ett konstant vattenflöde när de sover då hela hjärnan kan vila och behöver inte lägga energi på att röra sig för att få tillgång på syre. Författaren tar även upp att hajar i det vilda drar sig till strömmar och att det är en viktig faktor för att de ska kunna vila och sova. En aspekt som skiljer sig är att den ena individen har prefererad plats mot baksidan av hägnet och de två andra är vid glaset. Rockorna i den här studien sågs ha prefererade platser i hägnet där de spenderade majoriteten av tiden. Detta skulle kunna vara ett tecken på att rockorna i studien bildar mindre revir i fångenskap då rockor i det vilda formar revir.

5.1.3. Finns det ett samband mellan var i hägnet rockorna befinner sig och deras beteende?

För att besvara frågeställningen sammanställdes all data för varje individ. Resultaten visar att det finns samband mellan vilket beteende som utförs och vart i hägnet rockorna befinner sig. Beteendet ”ligger i sanden” observerades mest i zon 6 för individ 1 och 3 och i zon 2 för individ 2. I resultatet kan man även se att aktiva beteenden, så som ”simmar vid botten”, utfördes i zon 5, där utfodringen skedde. Mallapur *et al.* (2002) kunde också se samband mellan vart i hägnet djuren befann sig och vilket beteende som utfördes. Utifrån resultaten kan man se att det finns samband mellan vissa beteenden och vissa zoner men att alla beteendet hör ihop med en zon är svårt att besvara då det skiljer sig mellan individerna. Resultaten visar dock att alla rockorna utförde mest aktiva beteenden i zon B som är kantzonen.

Individ 1 och 3 utförde majoriteten av de observerade beteenden i zon B vilket är zonen vid glaset medan individ 2 utförde majoriteten av beteendena i zon A som är vid baksidan av hägnet. Mallapur *et al.* (2005) observerade i sin studie på makaker att de majoriteten av tiden befann sig vid kanten av hägnet. De diskuterade att detta kan bero på olika faktorer så som att de försöker fly, det är platsen de associerar med mat eller att de blir stimulerade av besökare som passerar. Det finns även studier som visat att kantzonen kan vara stressande för djuren (Mallapur *et al.*, 2002). Rockorna skiljer sig därför och individ 2 påverkas möjligtvis mer av besökare eller andra faktorer vilket medför att den håller sig till bakre delen av hägnet. För de rockorna som ingick i den här studien kan man säga att det finns vissa samband mellan deras beteende och vart i hägnet de befinner sig.

5.1.4. Skiljer sig aktivitetsnivån hos de individuella rockorna under olika dagar?

För att svara på fråganställningen sammanställdes aktiva och inaktiva beteenden individuellt för de tre rockorna. Utifrån resultaten kan man se att individ 1 och 2 var mest aktiva under onsdagen medan individ 3 utförde flest aktiva beteenden under tisdagen. Resultatet visar också att det var större skillnader mellan dagarna hos individ 1 och 2 jämfört med 3 som utförde liknande antal aktiva beteenden under alla dagarna. Skillnaden hos individ 3 skulle kunna bero på att det skedde stödutfodring under tisdagen utöver den som sker på onsdagar. Denna ändring i schemat skedde enbart sista tisdagen under observationsperioden. Skillnaden kan även bero på att individer beter sig olika (Farmer *et al.*, 2019). Rockorna i Farmer *et al.* (2019) studie visade mest aktiva beteenden innan och under utfodring, resterande tid spenderade rockorna vilandes i eller nedgrävda i sanden. Liknande beteenderepertoar kunde Mallapur & Chellam (2002) observera då leoparder var som mest aktiva innan och under utfodring. De fann signifikant skillnad på aktiviteten mellan dagar då utfodring skedde och då utfodring inte skedde. Farmer *et al.* (2019) tar även upp att oförutsatta utfodringar kan öka aktiviteten hos rockorna när de annars är inaktiva. Det kan vara en förklaring till varför individ 3 var mer aktiv på tisdagen jämfört med de två andra individerna. En annan aspekt som Mallapur & Chellam (2002) tar upp som kan påverka aktiviteten är besökare. Detta är dock inget som täcks i denna studie, men det skulle vara lärorikt om detta undersöktes för att se ifall välfärden och beteenden hos stingrockor påverkas. I resultaten kan man även se att zonfördelningen hos de olika individerna skiljer sig mellan de olika dagarna, vilket tyder på att de varit mer aktiva under dessa dagar. I den här studien var rockorna främst inaktiva bortsett från när utfodring skedde. Resultatet stämmer in på det Farmer *et al.* (2019) och Mallapur & Chellam (2002) fann i sina studier gällande aktivitet. Utifrån resultatet i den här studien skiljer sig aktivitetsnivån hos rockor i fångenskap under olika dagar. Men den här informationen kan man få en bättre kunskap om stingrockor i fångenskap för att kunna förbättra djurvälferden. Genom att veta hur aktivitetsnivån ser ut olika dagar är det lättare att upptäcka ifall något är fel på djuren. Då kan man även analysera vad det är som orsakat skillnaden, till exempel besökare eller byggnationer.

5.2. Djurvälferd och Stereotyper

I den här delen kommer beteenden ”surface breaking” diskuteras, samt hur djurvälferden hos rockor påverkas när de hålls i fångenskap. Beteendet är en stereotypi som ofta förekommer i samband med matning (Greenway *et al.*, 2016). Stereotyper har setts i samband med utfodring i andra studier och påverkas även

av hägnstorlek, berikning och besökare (Mallapur & Chellam, 2002). Grossman (2005) kunde inte se samband mellan stereotypier och besökare hos rockor i fångenskap i sin studie. Författaren diskuterar också att antalet stereotypier som utförs kan påverkas av hägnets storlek och utfodring. Ross *et al.* (2009) kom fram till att det finns ett samband mellan hägn design och välfärd hos djur i fångenskap. Det är därför viktigt att utvärdera hägnet för att kunna maximera välfärden hos djur. En felaktig hägn design kan leda till stress, stereotypier och försämrad välfärd (Ross *et al.*, 2009). Stereotypierna som observerades hos rockorna i denna studien skulle därför kunnat bero på att hägnet är utformat på fel sätt. Eftersom rockorna uppvisade stereotypa beteenden skulle det möjligtvis också kunna vara en indikator på stress och försämrad välfärd. Hägn designen skulle därför kunna ändras för att förbättra välfärden hos dessa djur. Grossman (2005) kunde se att rockor som levde i djupare och större akvarium uppvisade mindre ”surface breaking” beteende. För att minska stereotypier hos rockor föreslog Greenway *et al.* (2016) att man kan göra hägnet mer komplext och efterlikna deras naturliga habitat. Författarna skriver att man kan bilda havsströmmar, bilda gömställen och ge rockorna möjligheten att födosöka på botten. För att veta hur stingrockor påverkas behövs flera studier göras som undersöker stereotypier och vilka aspekter som kan minska dessa beteenden för att förbättra välfärden.

5.3. Utvärdering av metoden

Metoden som användes var fokalregistrering under 15 minuters intervall där registreringar skedde varje minut. Fördelen med att använda sig av fokalregistrering är att allt fokus läggs på en enstaka individ och risken att missa ett beteende eller att felregistrering sker minimeras. En nackdel med denna metod skulle kunna vara att det inte samlas in samma mängd data som om man hade observerat alla individer samtidigt, så kallad scanregistrering. Om man använt scanregistrering hade individerna kunnat jämföras under samma dag och inte bara samma veckodag fast under olika veckor, som gjordes i denna studien. Under observationerna i denna studien utfördes inte många olika beteenden av de olika rockorna samtidigt, därför hade det varit enkelt att se beteende och zon för alla individerna. Dock hade det kunnat vara svårare om det var en annan art som var mer aktiv som studerades. I och med att etogrammet i denna studien hade sex olika beteenden var det enkelt att hålla koll på de beteenden som observerades.

Intervall som användes i studien hade kunnat minskas till 20 eller 30 sekunder för att samla in mer data. Med kortare intervall hade även beteenden som inte utfördes lika mycket registrerats. Exempelvis var det många aktiva beteenden som inte registrerades då dessa skedde mellan minuterna. Istället för att ändra metoden helt hade förändringar kunnat ske. Kontinuerlig registrering på de beteenden som inte

utfördes i lika stor utsträckning hade kunnat läggas till för att dessa inte skulle missas.

5.4. Felkällor som kan ha påverkat resultatet

5.4.1. Utfodringen

Utfodringen till rockorna på Skansen Akvariet skedde tre dagar i veckan, varav en av dessa dagar var under observationstiden. Upplägget på studien var att alla rockor skulle observeras samma tider under samma veckodagar för att kunna jämföra individerna och även få en helhetsbild av gruppen. Under sista veckan skedde en extra utfodring utöver den vanliga. Detta ledde till att det var två utfodringstillfällen istället för ett när sista individen observerades. Detta påverkade förmodligen resultatet eftersom rockorna främst hade förändrat beteende vid utfodring. Dessutom skilde sig beteendena för individ 3 från de två andra individerna som hade liknande beteenden under samma dagar.

5.4.2. Besökare

På Skansen Akvariet tillåts besökare klappa rockorna. En del besökare stoppade ner fingrarna i vattnet och i vissa fall reagerade rockorna och började simma runt och vid andra tillfällen skedde ingen förändring i deras beteende. Detta skulle kunna bero på att rockorna tycker vissa besökare liknar djurskötarna. Rockorna blev främst aktiva när en djurskötare gick förbi då de associerar skötaren med utfodring. Detta verkade påverka djuren mest de dagarna när utfodringen skulle ske.

5.5. För- och nackdelar med litteraturen

Farmer *et al.* (2019) är en av de få studierna som studerat beteende hos stingrockor i fångenskap. Studien täcker beteenden vid många olika tidpunkter på dagen och vid olika händelser, exempelvis träning och utfodring. Studien är också nyligen publicerad vilket är en fördel då den är uppdaterad och hållandet av rockor är förmodligen är likt denna studie, även om studien gjorts i ett annat land. Dock är antalet observerade djur relativt låg, men resultatet ger även en bra indikation på hur stingrockors beteende kan se ut i fångenskap. Resultatet från studien visade att aktivitetsnivån hos rockorna ökade i samband med matning, vilket även sågs i denna studie.

En annan artikel som använts är Mallapur & Chellam (2002). Studien är för det första inte gjord på rockor utan leoparder, men det var en liknande studie som denna

som studerade beteende och aktivitet hos djur i fångenskap. Studien är relativt omfattande då 16 leoparder studerades på fyra olika djurparker i Indien, med tanke på att det inte finns lika många leoparder i fångenskap som andra djur. Det var 11 olika beteenden som studerades både när besökare var närvarande och när de inte var på plats. Studien är dock nästan 20 år gammal och det har hänt mycket inom djurparker och välfärd hos djur, samt att Indien är ett land som är känt att ha sämre djurhållning. Å andra sidan så fick de ett liknande resultat som Farmer *et al.* (2019) och såg att leoparder var mest aktiva innan matning. En tredje artikel är Rose *et al.* (2018) studie på flamingos i olika djurparker. Det här är den mest omfattande studien som använts. Fem olika flamingoarter studerades under en fyra årsperiod, både beteende och vart i hägnet djuren befann sig registrerades. Nackdelen med dessa två studier (Mallapur & Chellam, 2002; Rose *et al.*, 2018) är framförallt att de är gjorda på arter som inte är lika stingrockan. Dock finns det inte många studier som studerat dessa ämnen hos stingrockan så studierna ger ändå bra indikationer på hur djur kan påverkas.

5.6. Studiens användbarhet i framtida studier

Syftet med den här studien var att få en bättre bild och förståelse av stingrockors beteende i fångenskap samt undersöka hur dessa aspekter skiljer sig på olika dagar och tidpunkter. Eftersom det inte gjorts tidigare studier på stingrockors beteende i fångenskap ger resultaten en bra indikation på hur stingrockors och andra närbesläktade arters beteende och hägnutnyttjande ser ut, vilket också kan ge en bild av välfärden. Den här studien var begränsad av det få antalet individer som fanns på Skansen Akvariet. Tiden för datainsamlingen var också begränsande. Det hade därför behövts mer omfattande studier för att få en bättre bild av stingrockor i fångenskap. Hade en liknande studie gjorts skulle det vara fördelaktigt att göra en mer omfattande studie på flera individer, och undersöka skillnader och likheter på olika djurparker och akvarium för att få en bättre bild av välmående och välfärden hos stingrockor i fångenskap. Genom att undersöka skillnader och likheter på olika akvarium kan aspekter som påverkar välfärden identifieras, till exempel storlek och djup på hägnet. Det är viktigt att utvärdera vilka faktorer som kan ha en inverkan på välfärden för att denna ska kunna förbättras. Framtida studier bör därför lägga fokus på att utvärdera hållandet av stingrockan och hur deras välfärd påverkas.

Förslag på frågeställningar till framtida studier:

- Påverkas rockor i fångenskap av vibrationer och ljud från anläggningen och besökare?
- Skiljer sig beteende hos rockor på olika djurparker och akvarium?
- Finns det samband mellan stereotyper hos rockor och antal besökare?
- Skiljer sig beteendet hos rockor vid olika säsonger?

- Hur påverkas rockorna av att inhysas med flera individer?

5.7. Etik och Hållbarhet

Det har länge pågått en diskussion om det är etiskt korrekt att hålla djur i fångenskap för att vi ska kunna titta och i vissa fall röra dem. Det är vanligt att djurparker och akvarium tillåter besökare att interagera med olika marina djur, bland annat olika rockarter (Biasetti *et al.*, 2020). Men är det rätt att människor ska få interagera med djur om deras välmående och välfärd drabbas? Djurparker finns bland annat för att driva bevarandearbete och utbilda människor (Kreger & Hutchins, 2010). Det är därför viktigt för djurparker att få in pengar för att kunna sköta djuren och driva bevarandearbeten, och då behövs besökare och pengar. På många platser finns så kallade ”touch pools” för att locka till sig besökare och ge dem erfarenheten att rört ett vilt djur. Djur som hålls på detta sätt drabbas både positivt och negativt (Biasetti *et al.*, 2020). Främst så skyddas djuren från naturliga faror som predatorer och naturkatastrofer. Dock kan djurens välfärd påverkas och skador kan uppstå av att besökare är hänsynslösa. Detta kan leda till att attraktionen inte blir lönsam för parken, då det kan uppstå extra veterinärkostnader, men även att djuret kan komma att behöva avlivas. Är det ett djur som ingår i ett bevarandeprojekt kan det få stora konsekvenser. För att det ska vara hållbart att människor ska få interagera med djur föreslår Biasetti *et al.* (2020) att det ska vara rotation på de djuren som används samt att de ska få fler veterinärbesiktningar.

Ska man hålla djur i fångenskap ska det vara på ett hållbart och etiskt korrekt sätt. Djuren ska inte få skador och minskad välfärd bara för att besökare ska kunna interagera med dem. Hålls djuren på ett korrekt sätt som gynnar deras välfärd och hälsa kommer djurparker hålla ner på veterinärkostnader som istället kan läggas på bevarandearbetet. Kroshko *et al.* (2016) tar upp att vissa arter har lättare att anpassa sig till ett liv i fångenskap medan andra arter påverkas mer och kan utveckla stereotypier. Djur utför stereotypier för att kunna klara av en otillräcklig miljö (Howell & Cheyne, 2019). Är det då etiskt rätt att hålla djur som utför stereotypier om det innebär att välfärden hos djuret inte är bra? Vissa individer är viktiga för bevarandearbete och hålls kvar för att kunna bidra med genetiskt material. Men väger det högre att djuret ingår i ett bevarade projekt än att djuret ska ha en bra välfärd? Detta är frågor och funderingar som är svåra att besvara och det behövs mer forskning och nytänkande idéer för att hitta bra lösningar.

6. Slutsats

Stingrockorna i den här studien visades ha en prefererad plats i hägnet där de spenderade majoriteten av tiden att utföra inaktiva beteenden. Att se ett samband mellan vilket beteende och vilken zon rockorna befann sig i var svårt att dra en slutsats om. Dock fanns det individuella och gruppmässiga samband mellan vissa zoner och beteenden, bland annat att rockorna främst utför inaktiva beteenden i zon 2 respektive zon 6. Under studiens gång sågs stingrockorna nyttja sitt hägn mer under eftermiddagarna och det var signifikant skillnad på antal zonbyten mellan för- och eftermiddagen. De tre individerna i studien visade olika aktivitetsnivåer olika dagar vilket kan berott på olika faktorer så som utfodring, men det behövs ytterligare studier som undersöker detta för att information om hur det kan påverka deras djurvälstånd.

7. Populärvetenskaplig sammanfattning

Rockor är vanligt förekommande på djurparker och akvarier runt om i världen. Det finns ett hundratal arter som främst lever i marina miljöer. I den här studien studerades stingrockor på Skansen Akvariet i Stockholm. I det vilda lever stingrockor på sand- och dybottnar och spenderar majoriteten av tiden att vara inaktiva och nedgrävda i sand. Det finns få tidigare studier som gjorts på stingrockors beteende i fångenskap. Därför behövs det få en bättre kunskap om deras beteende och välfärd eftersom vi håller dem i en onaturlig miljö. Den här studien hade som syfte att få en bättre förståelse om stingrockors beteende genom att undersöka aktivitetsnivån och hägnutnyttjande. Genom att undersöka hägnutnyttjande och aktivitetsnivå hos djur i fångenskap kan indikationer om positiva och negativa faktorer med hägnet identifieras. Resultaten i denna studien visade att stingrockorna nyttjade sitt hägn mer på eftermiddagar jämfört förmiddagar. Utöver att stingrockorna var mer aktiva under eftermiddagar visade också resultaten att de simmade runt och var mer aktiva på dagar då utfodring skedde. Alla stingrockorna på Skansen Akvariet hade en prefererad plats i hägnet där de spenderade majoriteten av tiden, detta skulle bland annat kunna bero på vattenflödet från pumparna. Under observationerna sågs rockorna utföra stereotypa beteenden, dessa är beteenden som ofta tyder på stress och dålig välfärd. Att stereotypa eller onormala beteenden uppstår kan bero på felaktigt habitat eller besökarna. Denna studien hade begränsad omfattning vilket gör att fler studier på rockor kommer behöva göras för att få en helhetsbild av beteende och välfärd hos stingrockor i fångenskap.

8. Tack

Jag vill först och främst tacka Axel och Ana på Skansen Akvariet som gav mig möjligheten att göra min studie hos dem. Självklart ett stort tack till Albin Gräns som handlett mig under dessa veckor och fått mig att tänka i nya banor. Jag vill också tacka min kritiska vän Emma Reijer och min opponent Olivia Pålsson som gett mig bra kritik. Min familj och mina vänner ska också ha ett stort tack som under de senaste veckorna fått höra mig prata om mina rockor och mina konstanta problem.

9. Referenser

Artfakta. 2020a. <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/batoidea-3000549> [2020-05-07]

Artfakta. 2020b. <https://artfakta.se/naturvard/taxon/102133> [2020-05-07]

Artfakta. 2020c. <https://artfakta.se/naturvard/taxon/206137> [2020-05-04]

Biasetti, P., Florio, D., Gili, C. & de Mori, B. 2020. The Ethical Assessment of Touch Pools in Aquariums by Means of the Ethical Matrix. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*. 33, 337–353.

BioExpedition. 2012. <https://www.bioexpedition.com/stingray/> [2020-05-05]

Farmer, H. L., Murphy, G. & Newbolt, J. 2019. Change in stingray behaviour and social networks in response to the scheduling of husbandry events. *Journal of Zoo and Aquarium Research*, 7, 203–209.

FishBase. 2020.
<https://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.php?ID=2060&AT=stingray>
[2020-05-04]

Greenway, E., Jones, K.S. & Cooke, G.M. 2016. Environmental enrichment in captive juvenile thornback rays, *Raja clavata* (Linnaeus 1758). *Applied Animal Behaviour Science*. 182, 86–93.

Grossman, R. 2005. Stereotypical surface breaking behaviour in captive rays (Genus: *Raja*) at the London aquarium. In *Proceedings of the 7th Annual Symposium on Zoo Research*, Twycross Zoo, Warwickshire, UK. 175-187.

Havs- och vattenmyndigheten. 2020. <https://www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/arter/arter-och-naturtyper/spjutrocka.html> [2020-05-04]

Howell, C. P. & Cheyne, S. M. 2019. Complexities of using wild versus captive activity budget comparisons for assessing captive primate welfare. *Journal of Applied Animal Welfare Science*. 22, 78–96.

Hunter, S.C., Gusset, M., Miller, L.J. & Somers, M.J. 2014. Space Use as an Indicator of Enclosure Appropriateness in African Wild Dogs (*Lycaon pictus*). *Journal of Applied Animal Welfare Science*. 17, 98–110.

IUCN. 2015. <https://www.iucnredlist.org/species/161453/48933979> [2020-05-04]

Jensvold, M.L.A., Sanz, C.M., Fouts, R.S. & Fouts, D.H. 2001. Effect of Enclosure Size and Complexity on the Behaviors of Captive Chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Journal of Applied Animal Welfare Science*. 4, 53–69.

Kelly, M.L., Collin, S.P., Hemmi, J.M. & Lesku, J.A. 2019. Evidence for Sleep in Sharks and Rays: Behavioural, Physiological, and Evolutionary Considerations. *Brain, behavior and evolution*. 94, 1–14.

Kreger, M. D. & Hutchins, M. 2010. Ethics of keeping mammals in zoos and aquariums. *Wild mammals in captivity: Principles and techniques for zoo management*. 3–10.

Kroshko, J., Clubb, R., Harper, L., Mellor, E., Moehrensclager, A. & Mason, G. 2016. Stereotypic route tracing in captive Carnivora is predicted by species-typical home range sizes and hunting styles. *Animal Behaviour*. 117, 197–209.

Mallapur, A. & Chellam, R. 2002. Environmental influences on stereotypy and the activity budget of Indian leopards (*Panthera pardus*) in four zoos in Southern India. *Zoo Biology*. 21, 585–595.

Mallapur, A., Qureshi, Q. & Chellam, R. 2002. Enclosure Design and Space Utilization by Indian Leopards (*Panthera pardus*) in Four Zoos in Southern India. *Journal of Applied Animal Welfare Science*. 5, 111–124.

Mallapur, A., Waran, N. & Sinha, A. 2005. Use of Enclosure Space by Captive Lion-Tailed Macaques (*Macaca silenus*) Housed in Indian Zoos. *Journal of Applied Animal Welfare Science*. 8, 175–186.

Melfi, V.A. & Feistner, A.T.C. 2002. A Comparison of the Activity Budgets of Wild and Captive Sulawesi Crested Black Macaques (*Macaca Nigra*). *Animal Welfare*. 11, 213–222.

Nationalencyklopedin. 2020.

<https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/rockor> [2020-05-07]

National Geographic. 2020.

<https://www.nationalgeographic.com/animals/fish/group/stingrays/> [2020-05-05]

Rose, P.E., Brereton, J.E. & Croft, D.P. 2018. Measuring welfare in captive flamingos: Activity patterns and exhibit usage in zoo-housed birds. *Applied Animal Behaviour Science*. 205, 115–125.

Ross, S.R., Schapiro, S.J., Hau, J. & Lukas, K.E. 2009. Space use as an indicator of enclosure appropriateness: A novel measure of captive animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science*. 121, 42–50.

Verdade, L.M., Pina, C.I. & Araujo, J.L.O. 2006. Diurnal use of space by captive adult broad-snouted caiman (*Caiman latirostris*): Implications for pen design. *Aquaculture*. 251, 333–339.

Waples, K.A. & Gales, N.J. 2002. Evaluating and minimising social stress in the care of captive bottlenose dolphins (*Tursiops aduncus*). *Zoo Biology*. 21, 5–26.