

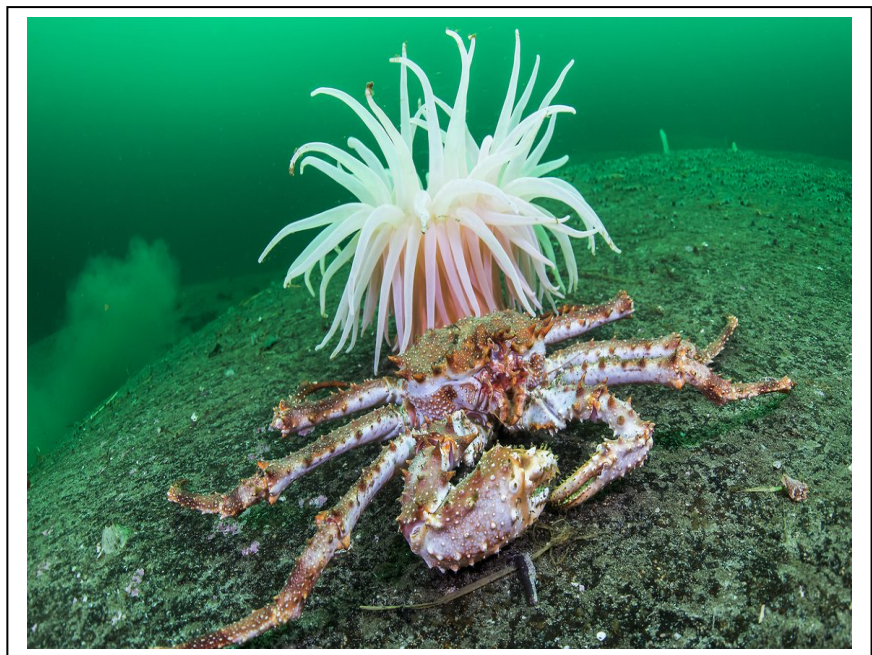


GÖTEBORGS  
UNIVERSITET

INSTITUTIONEN FÖR BIOLOGI OCH  
MILJÖVETENSKAP

# EN STUDIE OM DEN RÖDA TROLLKRABBAN OCH DESS PREFERENSER FÖR FÖDA OCH HABITAT SAMT DISTRIBUTIONSBEKRIVNING

Rasmus Green



---

Uppsats för avläggande av naturvetenskaplig kandidatexamen med huvudområdet biologi  
BIO603, Examenskurs i biologi, 30 HP

Grundnivå

Termin/år: Vt 2023

Handledare: Helen Sköld, Havets hus; Matz Berggren, Institutionen för marina vetenskaper

Examinator: Johan Höjesjö, Institutionen för biologi och miljövetenskap



## Innehållsförteckning

<b>Sammanfattning .....</b>	<b>2</b>
<b>1. Syfte.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Introduktion.....</b>	<b>4</b>
2.1 Allmän information om <i>Lithodes maja</i> .....	4
2.2 Ekologi.....	6
2.3 Fångst och statistik på fångst .....	8
2.4 <i>Cancer pagurus</i> och <i>Hyas araneus</i> .....	9
<b>3. Material &amp; Metod .....</b>	<b>10</b>
3.1 Märkning av krabbor .....	10
3.2 Akvarium.....	13
3.3 Tester för födopreferenser .....	13
3.4 Observerande studier av habitatpreferenser .....	15
3.5 Statistiska data för distribution från SLU.....	16
3.6 Pilottest .....	17
3.7 Statistisk analys.....	17
<b>4. Resultat .....</b>	<b>18</b>
4.1 Födopreferenser.....	18
4.1.1 Individuellt födovalstest.....	18
4.1.2 Födovalstest i grupper .....	20
4.2 Habitatpreferenser .....	21
4.3 Distribution .....	24
<b>5. Diskussion .....</b>	<b>25</b>
5.1 Födopreferenser.....	25
5.1.1 Individuella födovalstester .....	25
5.1.2 Födovalstester i grupper.....	26
5.1.3 Nästa steg i experimentet .....	27
5.2 Habitatpreferenser .....	28
5.2.1 Konkurrens mellan arter .....	29
5.2.2 Utveckling av experiment.....	30
5.3 Distribution .....	30
<b>6. Slutsats.....</b>	<b>32</b>
<b>7. Tacksägelse .....</b>	<b>33</b>
<b>8. Referenser .....</b>	<b>34</b>

# Sammanfattning

Den röda trollkrabban, med vetenskapligt namn *Lithodes maja*, är ett av de större marint levande kräftdjuren som lever på den svenska västkusten. Arten ingår i släktet *Lithodidae* där även den lite mer kända röda kungskrabban, *Paralithodes camtschaticus*, ingår. Den grundläggande informationen som finns gällande *L. maja* är mycket begränsad. Arten är inte i närheten av att vara lika välkänd som andra stora marina kräftdjur som exempelvis europeisk hummer och havskräfta. Detta trots att den röda trollkrabban är ett av de största kräftdjuren i svenska vatten och sannerligen har en viktig funktion på djupa botten där den lever. En mer utvecklad beskrivning av arten skulle kunna bidra till ett ökat intresse för den röda trollkrabban rent generellt och samtidigt bidra till en utökad forskning för andra marina kräftdjur.

Kunskap kring levnadssätt samt levnadsmiljöer för arter är en väsentlig del av vetenskapen och för att vetenskapen ska kunna drivas framåt. Genom denna kunskap ökar chansen till en mer bred förståelse för arters beteenden samt ekosystemens funktionalitet och påverkan. *L. maja* klassas som en toppredator i hänseendet att den inte har några naturliga fiender och att trollkrabban påverkar organismer längre ner i näringskedjan både på ett negativt och positivt sätt. Andra arter inom släktet *Lithodidae* har även en stor betydelse gällande andra faktorer som exempelvis ekonomi samt kunskap kring morfologi. Större kunskap kring den röda trollkrabban skulle därför ge fler fördelar än enbart en förbättrad förståelse kring deras påverkan på de marina ekosystemen.

I denna undersökning testades trollkrabbans preferenser gällande föda och habitat. Som ett extra tillägg gjordes en beskrivning av deras distribution i svenska marina miljöer. Gällande observationer av födopreferenser undersöktes individernas preferenser för födoalternativ som bestod av sill, räkor, blåmussla, bläckfisk, olika typer av sjöstjärnor och ormstjärnor. För habitatpreferenser undersöktes trollkrabbans val av habitat mellan två alternativ som bestod av bergvägg och stenbotten. Här jämfördes trollkrabban även med två andra kräftdjursarter som var krabbtaska, *Cancer pagurus* och hövre, *Hyas araneus*. För distributionen analyserades data för provfiske och kameraobservationer från Svenska Lantbruksuniversitetet. Koordinaterna för fynden placerades på en karta för visualisering av resultaten.

Resultaten från födoexperiment visade att sill, ormstjärnor och blåmussla var de mest populära födoalternativen. Ett flertal individer valde dock dessvärre inte någon av födoalternativen. För resultaten gällande habitatpreferenser visade det tendenser på att *L. maja* och *H. araneus* föredrar att leva på bergväggar i jämförelse med *C. pagurus* som föredrar stenbotten. Gällande distributionen visade punktkartorna att majoriteten av individerna på den svenska västkusten är koncentrerade till de norra delarna av kusten.

## 1. Syfte

Den röda trollkrabban är en art med en begränsad bakgrundsdocumentation och som ett begränsat antal människor vet om för tillfället. Med denna undersökning är syftet att ta fram mer information gällande artens preferenser för föda, habitat samt den generella distributionen för arten på Sveriges västkust. Det finns väldokumenterad information om andra marina kräftdjur inom samma ordning och släkte vilket bidrar till att det finns utrymme för utveckling av kunskapen. Släktet *Lithodidae* som *L. maja* tillhör anses dessutom vara av stor ekonomisk, ekologisk samt vetenskaplig betydelse vilket resulterar i att en utökad forskning bör vara av stort intresse.

Med syfte att utöka kunskapen gällande *L. maja* kommer tre olika huvudområden att testas i undersökningen:

### 1. Födoval

Födopreferenser för en organism kan vara till god hjälp för att beskriva vilka miljöer som arten trivs att leva i. I undersökningen kommer därför observationer av trollkrabbornas val av föda att testas i en artificiell och kontrollerad miljö.

### 2. Habitatpreferenser

Arters habitatpreferenser är en väsentlig del i kunskapen om deras ekologi och den generella kunskapen om en specifik art. I denna undersökning gjordes observationer om den röda trollkrabban föredrar stenbotten eller bergvägg som habitat.

Trollkrabbans habitatpreferenser jämfördes med två andra arter som var krabbtaska och hövre.

### 3. Distribution

Distributionen av en art är en viktig del i beskrivningen av en organism, alg eller växt. I undersökningen genomfördes en kartering av distributionen för *L. maja* längs på den svenska västkusten baserat på fångst- och fynddata. Ytterligare observationer från bilder av dykare användes som komplement till resultaten.

## 2. Introduktion

### 2.1 Allmän information om *Lithodes maja*

Den röda trollkrabban, med sitt vetenskapliga namn *L. maja*, är ett marint kräftdjur tillhörande familjen Lithodidae som ingår i underordningen Anomura (Berggren, 2022). Anomura är en expansiv underordning med en stor mångfald som inkluderar bland andra eremitkräftor, kungskrabbor, porslinskrabbor och trollhumrar. Inom familjen Lithodidae är den röda trollkrabban, *L. maja*, samt den röda kungskrabban, *P. camtschaticus*, de två mest förekommande arterna i marina miljöer i norra atlanten. Mångfalden inom ordningen är av stor betydelse dels för morfologiskt samt ekologiskt intresse inom den vetenskapliga världen. Det finns dessutom en ekonomisk betydelse eftersom en stor del av det kommersiella fisket bedrivs på organismer inom ordningen. Kommersiella fisket är en stor del av intresset för organismer inom denna ordning men det finns även ett intresse för akvariehandeln i och med att eremitkräftor som ingår i ordningen ofta används som husdjur i hushåll runt om i världen. Det kommersiella fisket på *L. maja* är obefintligt i nuläget men för andra arter inom Anomura är det kommersiella fisket väletablerat (Bracken-Grissom, 2013).

Klassificeringen av Anomura har länge varit en omdiskuterad fråga som har debatterats fram och tillbaka under flera årtionden. Nyligen framtagna resultat gällande molekylära och morfologiska data har använts för att omstrukturera fördelningen och uppdelningen inom ordningen. Indelningen inom Anomura som är mest aktuell idag innebär att ordningen består av 7 överfamiljer, 20 familjer, 335 olika släkter och över 2500 arter. Den huvudsakliga infraordningen Anomura är allmänt accepterad bland forskare men den interna indelningen inom ordningen är dynamisk

och är kontinuerligt i förändring. Lithodidae är en av de släkten som har diskuterats mest gällande relationen som finns mellan eremitkräftor (Paguroidea) och kungskrabor (Lithodidae). En sanning som har accepterats länge är att eremitkräftorna härstammar från kungskrabborna i en så kallad "Kungskrabba till eremitkräfta-hypotes". Men utifrån nyligen framtagna data lutar det snarare åt att den evolutionära utvecklingen har varit det omvända. Det som har kunnat konstateras är att Lithodidae är en monofyletisk grupp som står i stark relation med Paguroidea på en fylogenetiskt plan på ett eller annat sätt (Bracken-Grissom, 2013).

Trollkrabbans utseende kännetecknas av en större ryggsköld som är färgad i en röd-orange färg med vita fläckar på benen och en vitaktig undersida av kroppen. Undersidan av kroppen skiljer sig genom att formen på underkroppen är asymmetrisk hos honor, som visas nedan i figur nummer ett, i jämförelse med hanar som har en symmetrisk underkroppsdel. Ryggskölden har ett större antal långa taggar som går längs med kanten av skalet samt översidan på skalet har ett antal större taggar som kan variera i storlek. Andra faktorer som karakteriserar ryggskölden är att bredden på skalet är större än längden som visas i figur två. Längst fram på huvudet finns en karaktäristisk tagg som är lång, välutvecklad och den yttre spetsen är kluven till två distinkta spetsar. (Berggren, 2022). Till skillnad från *P. camtschaticus*, som den röda trollkrabban oftast förväxlas med, har den närbesläktade arten kortare taggar både ovanpå och på sidan om ryggskölden, en spetsig panntagg samt att färgen varierar från rödbrun till blå. *P. camtschaticus* klassas dessutom som ett av de största leddjuren vilket innebär att det är en stor storleksskillnad mellan arterna. Den röda kungskrabbans skal kan bli upp emot 220 millimeter lång (Jørgensen, 2013) i jämförelse med den röda trollkrabbans maximala storlek på 110 millimeter (Berggren, 2022).



Figur 1 och 2: Undersidan av röd trollkrabba som är en hona på vänstra bilden och ovansidan av trollkrabban på den högra bilden.

## 2.2 Ekologi



Den röda trollkrabban är en art som lever i marina kallvattensmiljöer. Arten trivs att leva på botten som består av lera, sandblandad lera, botten som är täckta av skalgrus, som visas nedan i figur 3, samt steniga botten (Berggren, 2022). Födan består främst av djur som lever längs med botten eller lever nere i sediment som är lättåtkomligt. Litteraturen som finns gällande specifik föda för *L. maja* är begränsad. I en studie som har gjorts på en närbesläktad art vid namn *Lithodes ferox* som studerade maginnehållet på ett visst antal individer, påvisades att olika arter av tagghudingar, blötdjur samt mindre bottenlevande kräftdjur stod för majoriteten av massan av föda som individerna hade konsumerat. Andra typer av bottenlevande arter samt rester från död fisk stod dessutom för en stor del av den konsumerade födan. Eftersom att arterna är närbesläktade kan slutsatsen dras att födopreferenserna för *L. maja* bör vara liknande. Den huvudsakliga födan för trollkrabban består mestadels av mindre kräftdjur, tagghudingar som exempelvis sjöborrar och sjöstjärnor, blötdjur som snäckor och musslor och fiskkadaver (Abello, 1995). Arten klassas som en toppredator i hänseendet att den kontrollerar den ekologiska faunan samt balansen av organismer i näringskedjan i lokala ekosystem. Som toppredator anses den röda trollkrabban inte ha någon naturlig fiende vilket resulterar i att den har en påverkan, främst nedåt, i näringskedjan för de lokala ekosystemen (Dvoretzky, 2022).

Artens utbredning sträcker sig till de nordligare delarna av jordklotet. Utbredningsspannet sträcker sig från norra delen av Norge vidare ner in i Kattegatt och ut till sydvästra delen av England. Spannet inkluderar även Barents hav ner till områden kring Carolina på norra Amerikas östkust som visas i figur fyra (Wilson, 2006). I Sverige finns majoriteten av individerna i norra delen av Kattegatt och Skagerak ner till områden utanför Varberg och Falkenberg. Levnadsdjupet för trollkrabborna är mellan 15 till 250 meter (Berggren, 2022).



Figur 3 och 4: Röd trollkrabba som vandrar över en botten av skalgrus på vänstra bilden och den globala distributionen av *L. maja* på den högra bilden. (Bildkällor: Jesper Haav från Dive Team Lysekil samt The Marine Life Information Network).

### 2.3 Fångst och statistik på fångst

Fångststatistik har förts på *L. maja* sedan början av 1987. Svenska lantbruksuniversitetet har fört statistik på fångstantal och fångstplatser längs den svenska västkusten samt en bit in på Norges kust sedan dess. Dokumentationen har skett via provfisken samt kameraövervakning med hjälp av en fjärrstyrd undervattensfarkost, ROV. Till en början var det noterbara fångstantalet minimalt för den röda trollkrabban. Senare under åren 1990 till 2000 skedde en ökning av de

noterade fångsterna. Sedan år 2020 har SLU kunnat fastställa att fångst av trollkrabba vid 15 olika tillfällen av provfiske där fångsterna har varit mellan 2 till 6 individer per tillfälle. Exempel på platser där de röda trollkrabborna har fångats är Hållö, Hirtshals, Måseskär, Skagen och runt Väderöarna (Svenska landbruksuniversitetet, 2022). Fångster av arten sker inte riktat mot *L. maja* utan endast genom bifångst vid fiske av andra arter (Mbakwe, 2016). Fångstdata är högst troligen därför inte heltäckande för vilka habitat eller miljöer som den röda trollkrabban föredrar. Det betyder att en annan metodik behövs som komplement för en bättre förståelse av artens ekologi.

## 2.4 Cancer pagurus och Hyas araneus

I undersökningen om vilka habitat som *L. maja* föredrar, jämfördes valen med data från *C. pagurus* och *H. araneus* i samma akvarium. Hövre och krabbtaska är två andra kräftdjursarter som potentiellt skulle kunna finnas i samma miljöer samt med liknande preferenser för habitat och föda som den röda trollkrabban. De tre arterna delar akvarium på det publika akvariet Havets hus som testerna utfördes på vilket även möjliggjorde för en jämförelse i beteenden samt interaktioner mellan arterna.

Krabbtaska, *C. pagurus*, är en marint levande art med ett utbredningsområde från den norra delen av Norge, in i Kattegatt längs Sveriges västkust och vidare längs östra delen av atlanten ner till medelhavet. Fynd som hittas nere i södra områden runt medelhavet är mer ovanliga än fynd uppe i norr. Levnadsdjupet är främst mellan 5 meter ner till 90 meter men fynd har hittats på runt 520 meters djup. Krabban trivs bäst på hårbotten samt sand- och grusbotten som helst ska innehålla en liten mängd av lersediment som möjliggör för krabbtaskan att ta skydd och gömma sig mot predatorer. Det sker en årstidsvandring för krabbtaskan som innebär att under varmare förhållanden uppehåller den sig på grundare områden och under kalla förhållanden vandrar den ner i djupet och lever på ett större djup (Berggren, 2022). Krabbtaskan har liksom den röda trollkrabban en allsidig konsumtion av föda som består av mindre kräftdjur, tagghudingar, blötdjur (Bakke, 2019) och även rester från fisk (Berggren 2022). Det som styr födointaget är vad som gynnar krabban mest med minsta möjliga ansträngning samt maximalt intag av energi. (Berggren, 2022). Arten klassas även liksom *L. maja* en toppredator i hänseendet att den inte har någon

naturlig fiende (Dvoretzky, 2022). Den maximala storleken på krabbtaskan varierar mellan 130 millimeter (Haig, 2015) och 300 millimeter i bredd beroende på källa till information (Berggren, 2022). Krabbtaskan är av stor betydelse för det kommersiella fisket och fisket på krabbtaska är en etablerad industri som inkluderar både privata och kommersiella fiskare (Berggren, 2022).

Hövre, *H. araneus*, är ett marint kräftdjur som lever på den västra delen av Atlanten från Barents havs ner söderut samt från områden runt Island längs den norra delen av Atlanten via Kattegatt och Sveriges västkust ner till sydkusten av England. Arten trivs på en varierande skala av bottenstrukturer och lever på hårbotten såväl som mer mjuka bottenar som exempelvis sand- och grusbotten. Levnadsdjupet sträcker sig från 3 meter ner till 50 meters djup men har även hittats på djup ner till 550 meter. Som de två föregående arterna, *L. maja* och *C. pagurus*, konsumerar hövre det mesta som lever längs botten som exempelvis mindre kräftdjur, musslor, snäckor och kadaver av fisk. Liksom krabbtaskan äter hövre föda som gynnar arten bäst för tillfället (Berggren, 2022).

### **3. Material & Metod**

Det praktiska arbetet för studien utfördes på det publika akvariet Havets hus som är beläget i staden Lysekil. Havets hus är ett offentligt akvarium med omkring 30 akvarium med ungefär 200 olika tillhörande arter. Akvariet har som syfte att återspegla de olika marina miljöerna som finns längs Sveriges västkust samt visa upp djur och alger som lever i svenska vatten. Bland arterna som finns på Havets hus finns *L. maja*, *H. araneus* samt *C. pagurus* vilka är en del av undersökningen.

#### **3.1 Märkning av krabbor**

För att kunna särskilja individerna märktes trollkrabborna med en eller två vita prickar uppe på ryggskölden. Krabborna plockades upp ur det ursprungliga akvariet och placerades i en balja utan vatten. Ovansidan på ryggskölden torkades av med hjälp av hushållspapper för att kunna säkerställa att märkningen skulle kunna fästa. När skalet var torrt målades en eller två prickar med en Tippex Paint Marker penna på

olika ställen av ryggskölden som illustreras nedan i figur fem och sex. Hannar markerades med en prick och honor markerades med två prickar. Prickarna placerades ut på olika delar av skalet och placeringen samt antalet antecknades. Vid märkningen gjordes även ytterligare undersökningar gällande anatomiska egenskaper som kunde användas för att särskilja individerna samt för att få en tydligare bild av den generella anatomin.



Figur 5 och 6: Pennan som användes vid märkning på vänstra bilden samt märkning av en hane med en vit prick på vänstra sidan av ryggskölden på den högra bilden.

### 3.2 Akvarium

För tester av födopreferenser användes ett av akvarierna som är ämnat för karantänshantering på Havets hus. Måtten på karet mättes till två meter på bredden och två meter på längden samt ett djup på en meter. Akvariet förberedes med två stycken betongblock som skapade en mer hemtrevlig miljö för krabborna vid testtillfällena. Till akvariet fanns ett tillflöde av kallt saltvatten samt ett utflöde för det tillkommande saltvattnet som höll en jämn temperatur med ett genomsnitt på 6,3 grader. Andra vattenparametrar som mättes under experimentperioden var syremängd i vattnet, salthalt och pH-värde. Värden för vattenparametrarna höll sig konstanta till en syremängd på 8,10 till 8,20 milligram per liter, salthalt på 30 promille eller PSU (practical salinity unit) och pH-värde på 7,4. För observationer av habitatpreferenser användes ett av utställningsakvarierna på Havets hus som mättes till en yta på 6,7 kvadratmeter, volym på 17 kubikmeter samt ett vattendjup på två meter. Syremängden, salthalten och pH-värdet för utställningsakvariet hade samma värden som karet i karantän. Akvariet bestod av bergväggar med tillhörande håligheter samt plåtår som omslöt botten som var täckt av sten blandat med större grus. Det totala antalet individer av arterna som användes eller var delaktigt under experimentperioden var 14 individer av *L. maja*, sju individer av *C. pagurus* samt två individer av *H. araneus*. Initialt fanns tio individer av *L. maja*, fyra individer av *C. pagurus* samt två individer av *H. araneus*. Det tillkom fyra individer av *L. maja* samt tre individer av *C. pagurus* under den senare delen av experimentets gång.

### 3.3 Tester för födopreferenser

Till testerna för födopreferenser användes åtta stycken nätpåsar med tillhörande föda samt en sten i som tyngd för att hålla påsarna på plats nere på botten. Måtten på nätpåsarna var 30 cm i längd och 15 cm i bredd. Nätpåsarna förberedes med den tillhörande födan och en sten där nätpåsarna knöts ihop med hjälp av ett bomullssnöre i båda ändarna vilket skapade en cylinderformning på påsen som visas i figur sju. En lättåtkomlig ficka lämnades fri på ovansidan av cylindern för att underlätta konsumering av födan. Sju stycken påsar innehöll föda plus sten och 1 påse innehöll endast en sten som fungerade som kontroll. Födoalternativen som användes var upptinad bläckfisk (*Myopsida*), sill (*Clupea harengus*) och

nordhavsräka (*Pandalus borealis*) samt levande sotormstjärna (*Ophiocomina nigra*), vanlig sjöstjärna (*Asterias rubens*), taggsjöstjärna (*Marthasterias glacialis*) och kött av blåmusslor (*Mytilus edulis*). Nätcylindrarna placerades ut slumpvist på åtta olika platser i karet inför varje enskilt test. Placeringen slumpades ut med hjälp av en slumpgenerator. Platserna för födan var förutbestämda med längst möjliga avstånd sinsemellan i karet som kan illustreras i figur åtta.

Trollkrabborna hade en svältperiod på minst en vecka innan utfört test för att kunna säkerställa att individerna var tillräckligt hungriga. Individerna placerades i akvariet mellan 12-36 timmar innan utfört test för att få chansen att vänja sig vid den nya miljön. Vid utfört test placerades krabborna i mitten av akvariet ovanpå betongblocken där trollkrabbornas färdriktning noterades under testets gång och resultatet av testet antecknades när individen eller individerna började dra i nätpåsarna samt vid konsumerande av födan i påsarna. Testerna genomfördes individuellt och i grupper om tre individer i tre olika grupper där resultaten av de individuella testerna jämfördes baserat på storlek och kön.





Figur 7 och 8: Nätpåsarna utplacerade i karantänsakvariet på den vänstra bilden och närbild på nätpåsarnas utformning på den högra bilden.

### 3.4 Observerande studier av habitatpreferenser

De observerade studierna av möjliga habitatpreferenser för arten utfördes i ett av Havets hus utställningsakvarium som visas nedan i figur nio. Arterna som observerades var *L. maja*, *H. araneus* samt *C. pagurus* där sammanlagt elva individer av *L. maja*, två individer av *H. araneus* samt sju individer av *C. pagurus* ingick i observationen. Antalet individer av *L. maja* i akvariet varierade eftersom att tester av födopreferenser pågick samtidigt samt att det tillkom individer under

arbetets gång. Det tillkom även tre individer av *C. pagurus*. Noteringar utfördes varje timme mellan klockan 08:30 och 15:30 på dagen där arternas habitat noterades som "klättrande" eller "bottenlevande". Ytterligare noteringar antecknades samtidigt gällande exempelvis placering i akvariet, eventuell interaktion med andra arter samt andra påverkande faktorer som kunde användas till diskussion om habitatpreferenser.



Figur 9: Utställningsakvariet för observationer av habitatpreferens.

### 3.5 Statistiska data för distribution från SLU

Statistiska data från provfiske samt kameraövervakning från SLU användes för att kartlägga distributionen av den röda trollkrabban i svenska marina vatten. I statistiken ingår artspecifikation, koordinater för upphittande av art, djup vid fångst och fynd samt antal individer alternativt fångstvikt vilket användes för att kartlägga distributionen. Koordinaterna för fångst samt för kameraobservation kopierades och klistrades in i Havs- och vattenmyndighetens verktyg för koordinatplacering som skapade en karta med utplacerade koordinatpunkter. Kartorna summerades där slutsatser drogs om distributionen av arten längs med den svenska västkusten.

### **3.6 Försökstest**

Ett försökstest med tre individer av den röda trollkrabban gjordes i karantänsakvariet för att säkerställa att födovalsexperimenten skulle vara möjliga att genomföra. Utöver detta utfördes även ytterligare ett försök med 10 individer som blev indelade i två grupper för att undersöka om ett födotest skulle kunna utformats på ett effektivt sätt i utställningsakvariet som komplement till karantänskaret.

Det första försökstestet utfördes individuellt på tre olika individer där tre nätpåsar med tillhörande föda och en sten i som tyngd användes. Syftet med försöket var att säkerställa att födan i påsarna skulle vara lockande och att det skulle vara möjligt att få fram ett resultat överhuvudtaget. Tre individer var tillräckligt för att kunna konstatera att födan i nätpåsarna lockade. De tre nätpåsarna med olika typer av föda tillsammans med en sten som tyngd placerades i en triangelutformning på botten av karantänsakvariet. Födoalternativen som användes var räka, bläckfisk och sill. Placeringen av födopåsarna valdes ut slumpmässigt med hjälp av en slumpgenerator. Individerna placerades i mitten av akvariet ovanpå betongblocken. Testet utfördes på tre olika individer.

Försöket som gjordes i utställningsakvariet hade som syfte att undersöka om ett liknande födovalstest som ett komplement till karantänsakvariet med en mer naturlig miljö. Tre olika födoalternativ användes som bestod av sill, bläckfisk och räka. Trollkrabborna delades upp i två grupper om 5 individer i varje grupp. Anledningen till att testet utfördes i grupper var att det fanns svårigheter med att fånga upp samtliga krabbor samtidigt och göra separata försök på individnivå. Individer plockades upp gruppvis ur akvariet och placerades i en stor balja med tillhörande saltvatten. De tre olika födoalternativen förbereddes i en nätpåse med tillhörande sten innan test. Födopåsarna placerades ut på tre platser i akvariet. Placeringen av påsarna valdes ut slumpmässigt utifrån tre förutbestämda platser i akvariet. Grupperna släpptes ner separat i akvariet och färdriktningen samt eventuell konsumtion av föda noterades för varje individ i de två olika grupperna.

### **3.7 Statistisk analys**

Ett statistiskt test gjordes från data för habitatpreferenser. Testet som utfördes var ett så kallat contingency test som undersökte det generella valet av habitat för de tre olika arterna som var delaktiga i testet. Ett medelvärde för klättrande och bottenlevande för varje art räknades ut. Dessa medelvärden användes som statistiska värden i analysen. Nollhypotesen för testet var att arternas preferenser för habitat inte skulle skiljas åt. Arterna antogs ha samma preferenser för habitat.

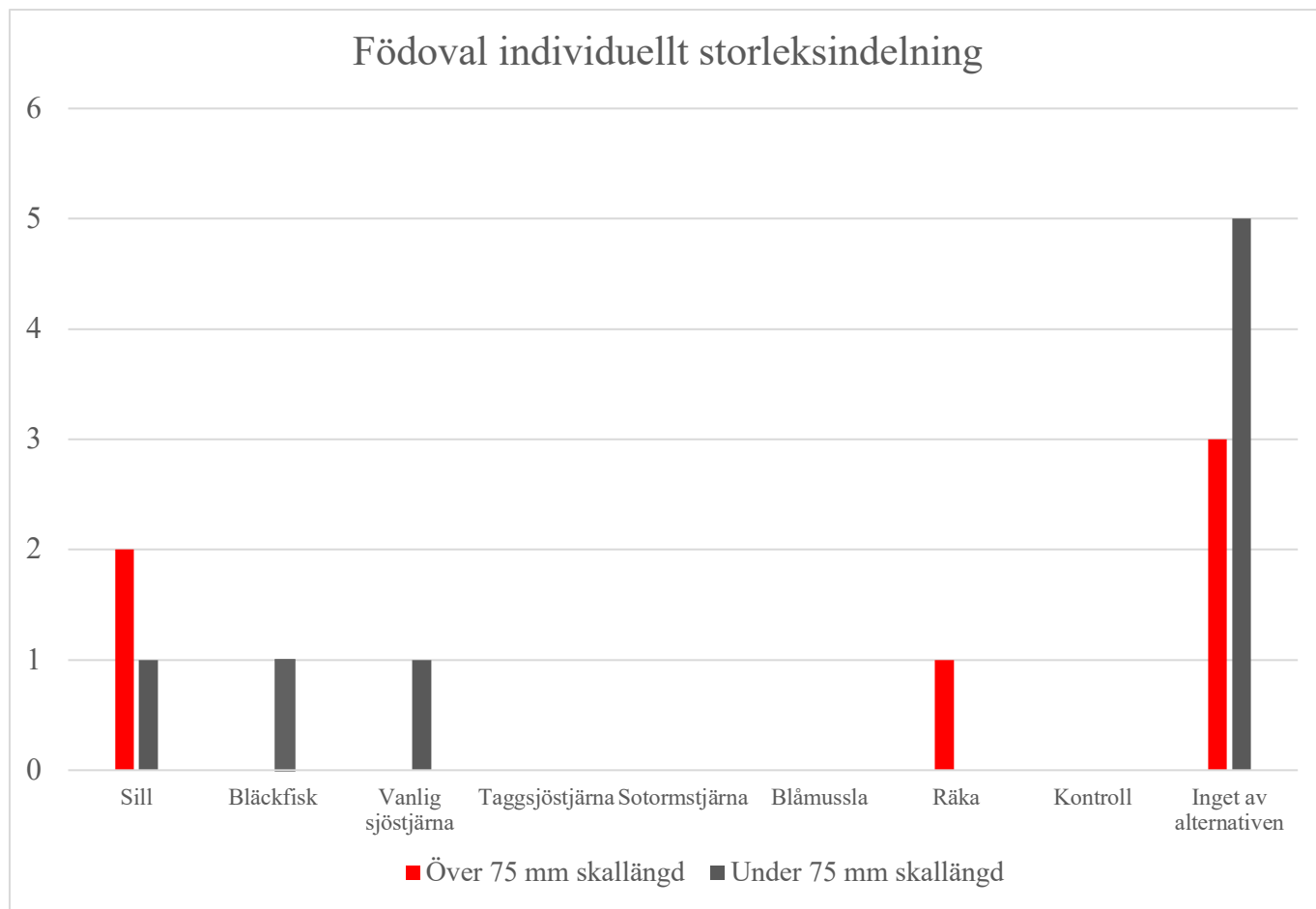
Statistisk analys för födovalstester var inte möjlig att genomföra på grund av begränsat antal mätningar, begränsat antal individer som valde föda och för många födoalternativ för trollkrabborna att välja mellan. För distributionen valdes den statistiska analysen bort eftersom att det ansågs irrelevant för kontexten av resultatet.

## **4. Resultat**

### **4.1 Födopreferenser**

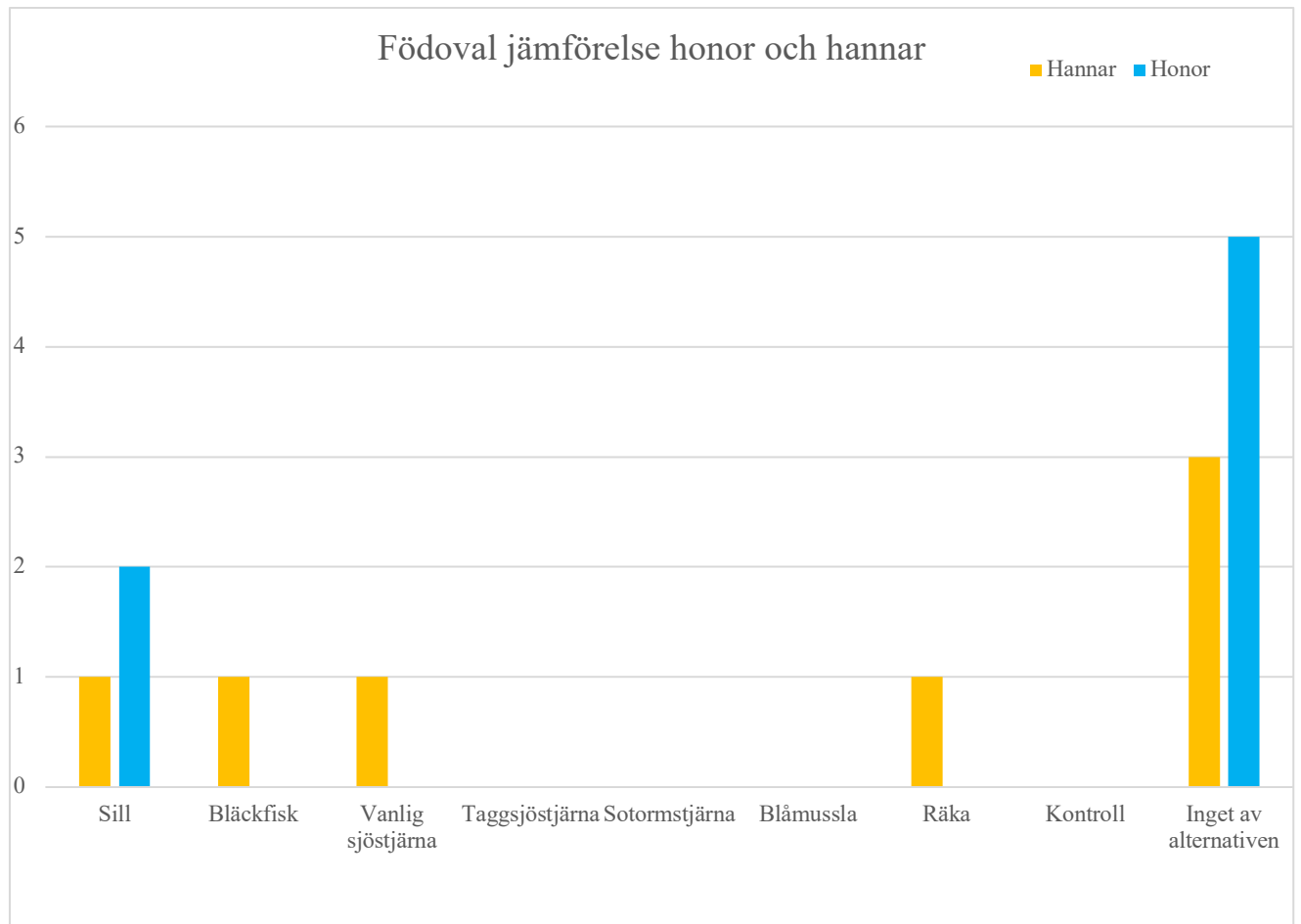
#### *4.1.1 Individuellt födovalstest*

Figur tio visar födopreferenser för 14 individer av *L. maja* som är indelade i två olika storlekskategorier. Utifrån resultatet kunde inga tydliga mönster detekteras på grund av ett begränsat antal replikat och att ett flertal individer inte valde något av födoalternativen. Baserat på de individer som åt verkade dock sill, bläckfisk, vanlig sjöstjärna och räka vara den föda som föredrogs (Fig 10). En statistisk jämförelse kunde dock inte genomföras på grund av det låga antalet individer.



Figur 10: Antalet observerade val av föda för 14 individer av *L. maja* baserat på storlek. Y-axeln visar antalet individer som valde födan och x-axeln visar de olika födoalternativen.

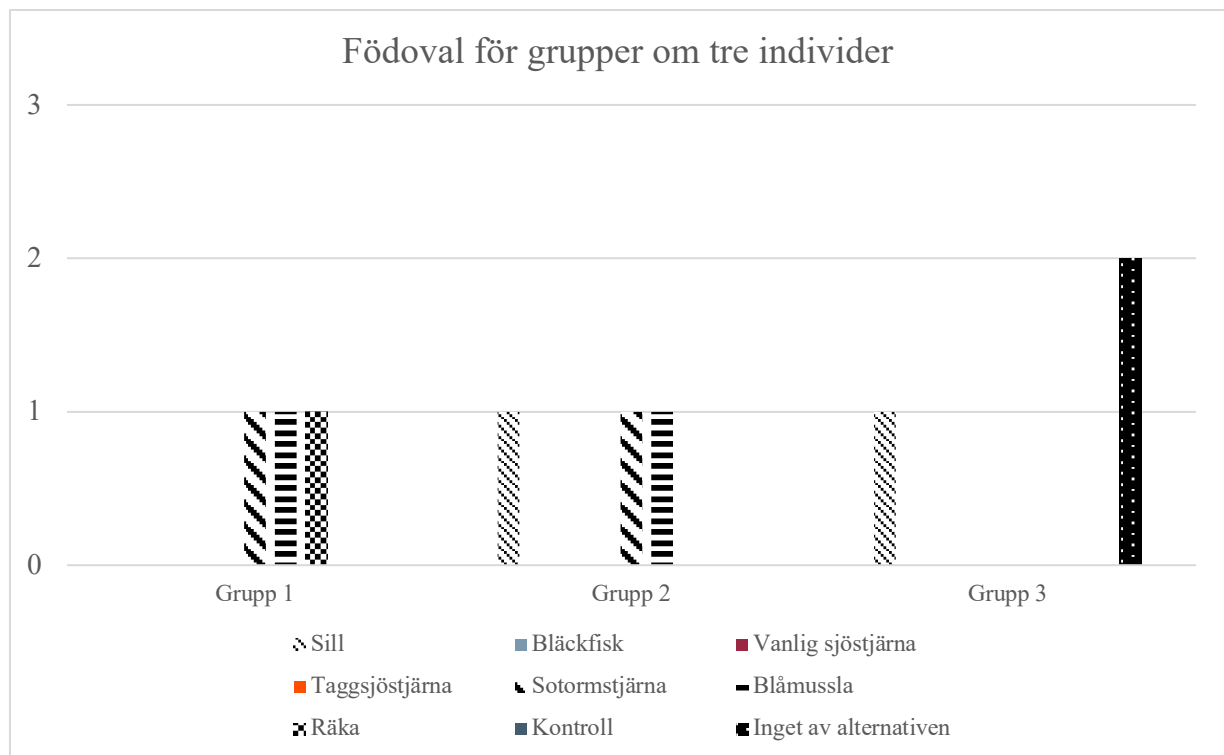
Figur elva visar värden för de individuella födovalstesterna som jämför hannar med honor. Resultaten visade liksom för storleksindelningen inte på några tydliga mönster på grund av ett lågt antal replikat och att det fanns individer som inte valde någon föda (Fig. 11). En statistisk jämförelse var likaså inte möjlig för att undersöka om det finns några likheter eller skillnader mellan könen.



Figur 11: Antalet observerade val av föda som jämför individer av hanligt och honligt kön. Y-axeln symboliserar antalet individer som har valt födan och X-axeln visar födoalternativen

#### 4.1.2 Födovalstest i grupper

Figur tolv visar födovalen för tre grupper av *L. maja* som är indelade i grupper om tre individer vardera. Resultaten visade inte på några tydliga gruppmissiga tendenser eller mönster på grund av ett lågt antal grupper och att det fanns individer i en av grupperna som inte valde någon föda. Den föredragna födan skiljde sig även en aning i jämförelse med de individuella testerna då det var några individer som valde sotormstjärna och blåmussla (Fig. 12). En statistisk jämförelse var inte möjlig med tanke på det låga antalet grupper.



Figur 12: Gruppmissiga födopreferenser för tre grupper om tre individer vardera av *L. maja*. Värden på y-axeln visar antalet individer som har valt födan och X-axeln visar de tre olika gruppernas val

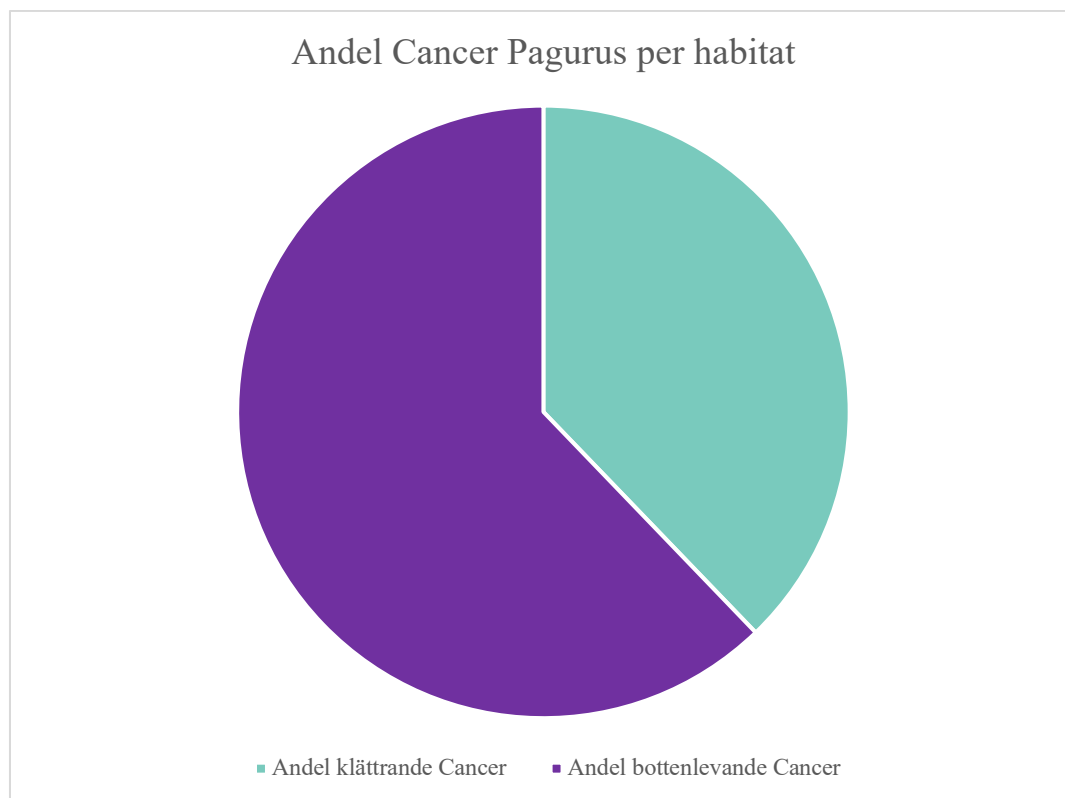
## 4.2 Habitatpreferenser

Figur 13 visar andelen av *C. pagurus* som noterades på de två olika habitaterna baserat på alla värden som har samlats in. För figur 14 och 15 gäller samma information förutom att det gäller *L. maja* och *H. araneus*. Tabell 1-3 visar antalet individer av de tre arterna som är observerade som klättrande eller bottenlevande per timme. Utifrån de visuella resultaten från figurerna kunde tydliga tendenser urskiljas att *L. maja* och *H. araneus* föredrar att leva på bergvägg och *C. pagurus* föredrar att leva (Fig 13-15). Den statistiska analysen visade dock på att det inte finns signifikant skillnad mellan arternas preferenser för habitat ( $X^2=22,362$ ,  $df=13$ ,  $p=0,727544$ ). Värden för P är mycket högre än det accepterade värdet på 0,05 vilket innebär att det tyder på att det inte finns någon skillnad i habitatvalen mellan arterna

Tabell 1: Val av habitat för *C. pagurus* per timme.

Habitatval	Klättrande <i>Cancer</i>	Bottenlevande <i>Cancer</i>
08:30	34	64

09:30	34	64
10:30	41	76
11:30	48	73
12:30	46	71
13:30	44	62
14:30	39	63
15:30	38	60
<b>Totalt (Klättrande/botten)</b>	<b>324</b>	<b>533</b>
<b>Totalt antal mätningar <i>Cancer</i></b>	<b>857</b>	



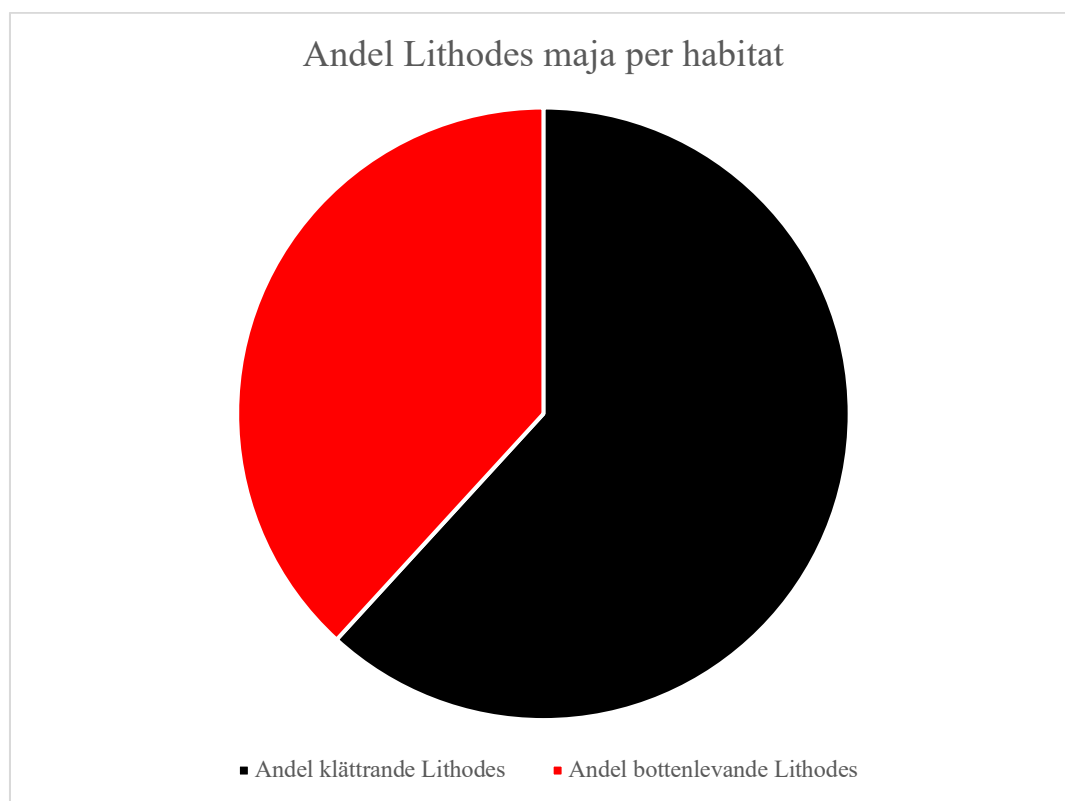
Figur 13: Andelen av *C. pagurus* fördelat på de två olika habitaten.

Tabell 2: Habitatval för *L. maja* per timme.

Habitatval	Klättrande <i>Lithodes</i>	Bottenlevande <i>Lithodes</i>
08:30	127	67
09:30	110	63
10:30	119	64
11:30	135	65
12:30	142	87
13:30	118	80
14:30	130	64
15:30	131	69



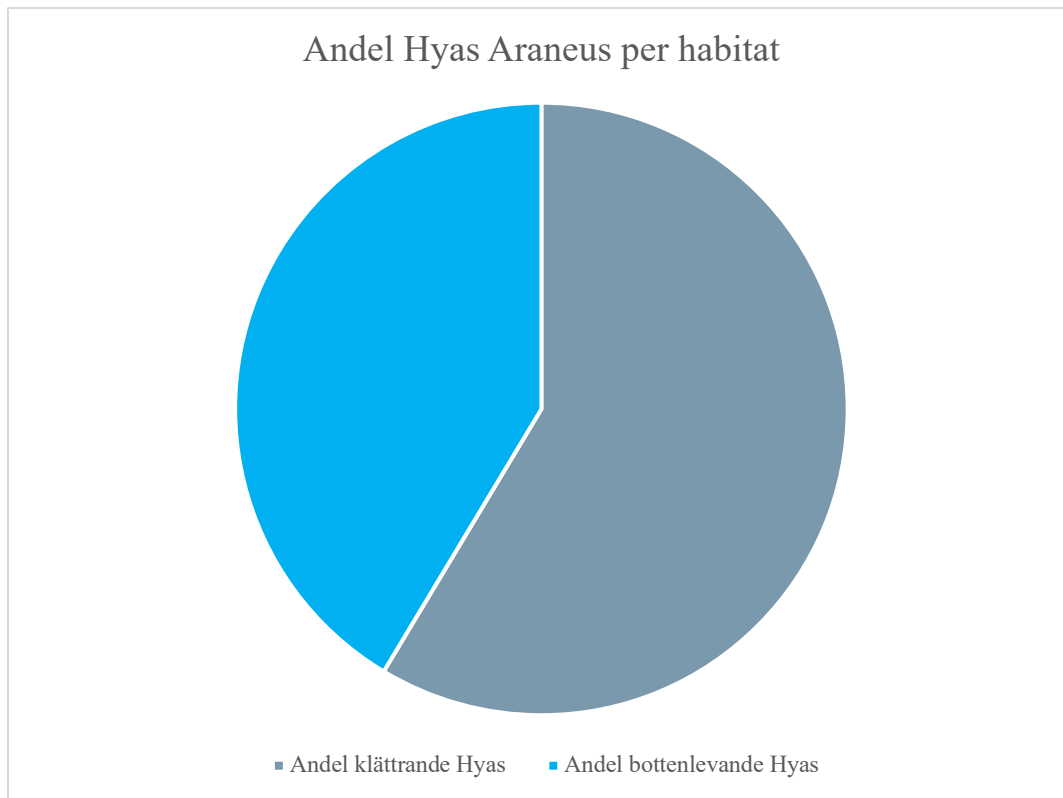
Totalt (Klättrande/botten)	1012	559
Totalt antal mätningar <i>Lithodes</i>	1571	



Figur 14: Andelen av *L. maja* fördelat på de två olika habitaterna.

Tabell 2: Habitatval för *L. maja* per timme.

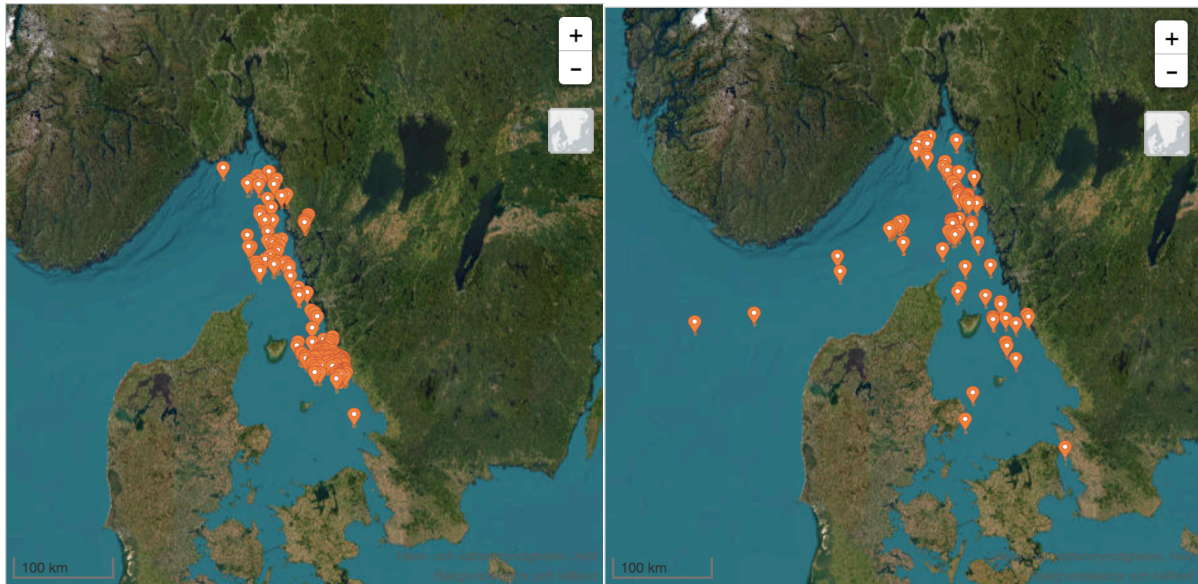
Habitatval	Klättrande <i>Hyas</i>	Bottenlevande <i>Hyas</i>
08:30	27	15
09:30	28	14
10:30	27	23
11:30	32	16
12:30	32	18
13:30	24	20
14:30	21	23
15:30	20	20
Totalt (Klättrande/botten)	211	149
Totalt antal mätningar <i>Hyas</i>	360	



Figur 15: Andelen av *H. araneus* fördelat på de två olika habitaterna.

### 4.3 Distribution

Figur 16 och 17 visar resultaten av koordinatpunkterna från provfiske och kameraobservation med hjälp av kartfunktionen från Havs- och vattenmyndighetens hemsida. Bilderna visar på tydliga mönster att arten föredrar att leva i de norra delarna av Kattegatt (Fig. 16-17). Punkterna för kameraobservation var mer koncentrerade till kusten till skillnad från punkterna från provfisket var mer utspridd längs kusten och längre ut till havs.



Figur 16 och 17: Koordinatpunkter för kameraobservation på bilden till vänster och punkter för provfiske på bilden till höger.

## 5. Diskussion

### 5.1 Födopreferenser

#### 5.1.1 Individuella födovalstester

För de individuella födovalstesterna fanns en viss tydlig tendens för att sill var den mest populära födan. Gällande individerna som inte valde sill fanns det även starka tendenser för att sill var ett lockande byte samtidigt som testerna genomfördes. Andra födoalternativ som valdes var bläckfisk, räka och vanlig sjöstjärna. En koppling till att sillen var eftertraktad skulle kunna vara att trollkrabbor lever ett långsamt liv och möjligtvis livnär sig mestadels på fiskkadaver som finns längs med botten. En studie som gjorts av Alastair Brown, med flera, visar på att syrekonsumtionen och hjärtpåslag ökar med ökat djup för den röda trollkrabban. Eftersom att arten anses ha kapaciteten till att leva på djup ner till 790 meter innebär det att trollkrabborna behöver leva ett långsamt liv för att kunna spara på syre och bibehålla en hälsosam hjärtrytm (Brown, 2017). En annan teori är att trollkrabbornas luktsinne skulle kunna spela stor roll i deras sökande efter mat. Litteraturen som finns gällande föda för arten är begränsad vilket gör det svårt att jämföra med tidigare kunskap gällande

deras levnadssätt och födosökande. Utformningen av experimentet kan utöver bristen på tidigare kunskap inte styrka att luktsinnet skulle spela stor roll. Det är dock en faktor som skulle kunna testas vid ett senare tillfälle för att utveckla undersökningen ytterligare. En annan tendens som var tydlig under undersökningen var att föda som trollkrabborna matas med varje vecka var populärt. Trollkrabborna matas vanligtvis med räkor och bläckfisk där både bläckfisk och räka valdes av några av individerna under testerna. Ett flertal individer ignorerade även alla möjliga födoalternativ. En anledning till detta skulle kunna vara att det var en obekvämlig situation i karantänskaret. Det fanns tendenser för flyktbeteenden för trollkrabborna under pågående tester vilket kan betyda att miljön inte var optimal att utföra experimenten i. Försökstestet som gjordes i utställningsakvariet med en mer naturlig miljö var dock svårutförligt och svårt att utforma på ett relevant sätt på grund av begränsat utrymme i akvariet. Utifrån förutsättningarna var därför utformningen av experimentet optimal.

Det går även att argumentera för att det finns en stark tendens att levande rörlig föda är mindre uppskattad än upptinad orörlig föda. Den frusna födan som finns att tillgå på Havets hus är bläckfisk, musslor, räkor och sill. Några anledningar till detta kan möjligtvis vara att den frusna födan har en mer koncentrerad lukt vid upptining samt att orörlig föda är ett lättare byte. Rörlig föda skulle kunna ge en känsla av osäkerhet för individerna som gör att de undviker att närma sig. Detta kan återspeglas med hjälp av resultaten för musslor i jämförelse mellan de individuella testerna och gruppmissiga testerna. För de individuella testerna användes färska levande musslor och för de gruppmissiga experimenten användes nedfruset musselkött. Det kom en leverans av fruset musselkött under den senare delen av försöksperioden. På grund av en begränsad mängd levande blåmusslor användes det frusna musselköttet till de gruppmissiga testerna. För att jämföra valde ingen av individerna att äta på de levande musslorna i de individuella testerna samtidigt som i de gruppmissiga experimenten valdes de tinade musselköttet av några individer. Detta kan styrka argumentet om att trollkrabborna föredrar starkt luktande föda före rörlig föda med mindre koncentrerad lukt.

### *5.1.2 Födovalstester i grupper*

Resultaten för de gruppmissiga födotesterna gav ett mer blandat intryck än för de individuella testerna. Några tendenser som kunde noteras var att sill, sotormstjärna och blåmussla var populära alternativ. En intressant notering som gjordes gällande de gruppmissiga testerna var att sotormstjärna valdes av två individer i två olika grupper. Detta var ett oväntat resultat eftersom att litteraturen gällande födopreferenser för den röda trollkrabban generellt inte nämner något om att ormstjärnor skulle kunna vara ett potentiellt alternativ för föda. En parallell som kan dras från detta resultatet är att trollkrabborna enligt litteraturen föredrar leriga habitat som är sotormstjärnans naturliga habitat. Därför skulle det kunna dras en koppling till att ormstjärnor skulle kunna vara ett alternativ till den vardagliga födan. Ett motargument till resultaten som togs fram skulle kunna vara att resultaten endast ger ett svar utifrån ett artificiellt perspektiv eftersom att experimentet hade en artificiell utformning. Osäkerheten kring artificiella tester är alltid problematiskt och behöver tas i perspektiv. Ett liknande test ute i den naturliga miljön skulle dock vara svårt att utföra med tanke på begränsningar som finansiering, tidsspann för själva arbetet samt den generella svårigheten med experiment i naturliga miljöer. Arbeten i havet är oftast svåra att genomföra och det finns även en svårighet i att föra dokumentation för resultat i naturliga marina miljöer. Ett användningsområde av resultaten skulle kunna vara för akvarier som avser att hålla den röda trollkrabban i fångenskap för utbildningssyfte. Havets hus som är ett bra exempel kan använda dessa resultaten som råd eller förslag för att ändra i sina rutiner och optimera matningen av denna art.

### *5.1.3 Nästa steg i experimentet*

Med tanke på den uteblivna statistiska analysen för födovalstesterna skulle ytterligare försök med fler individer behövas för att kunna dra några slutgiltiga konstateranden gällande artens födopreferenser. Eftersom att trollkrabbornas val av föda troligtvis beror främst på deras luktsinne är ett nästa steg i utvecklingen av experimentet att utforma ett luktbaserat födovalstest. Ett sådant test skulle kunna utformas på ett enkelt och smidigt sätt som skulle kunna ge ett bra resultat för kapaciteten på deras luktsinne. En tunnelutformning med en trevägskorsning i mitten skulle utformas med ett bra tillflöde av syrerikt vatten från alla håll. I alla riktningar skulle det vara en semipermeabel vägg av något slag för att vatten ska kunna flöda igenom väggen men att individerna inte ska kunna komma åt själva födan. Ett födoalternativ med en

stark lukt skulle placeras bakom en av väggarna. Det andra födoalternativ med en mindre koncentrerad lukt skulle placeras bakom den andra väggen. Sista födoalternativet skulle vara ett kontrollprov utan någon lukt som skulle placeras ut bakom den tredje väggen. Placeringen av födoalternativen skulle slumpas ut för varje individ. Individerna skulle placeras i mitten av trevägskorsningen och färdriktningen för individerna skulle noteras för att kunna urskilja om det finns någon tendens till att individerna lockas mer till mer koncentrerade dofter eller inte.

## 5.2 Habitatpreferenser

Gällande de observerande studierna för habitatpreferenser för *L. maja*, *C. pagurus* och *H. araneus* var resultaten inte signifikanta enligt den statistiska analysen. På grund av svårigheter med att särskilja individerna av arterna i akvariet räknades alla individer tillsammans vid varje mätning för vardera art. Detta resulterade i att den statistiska analysen blev missvisande och bör därför inte vara en del av kontexten. Graferna visade däremot på tydligare tecken för att *L. maja* och *H. araneus* föredrar att leva på bergväggar till skillnad från *C. pagurus* som tenderar att föredra ett bottenlevande liv. Den initiala tanken var att testa tre stycken olika habitat vilka skulle vara grus/stenbotten, lerbotten och bergvägg. Tillgången på lera var för tillfället begränsad och vädret förhindrade exkursion i jakt på ny lera vilket gjorde att lera inte var ett alternativ. Med lera skulle resultatet av habitatpreferenser kunnat återspegla den naturliga habitatpreferensen för den röda trollkrabban på ett mer relevant sätt eftersom att stenbotten och bergvägg inte möjligtvis tillhör de föredragna habitaterna enligt litteraturen.

En anledning till de tydliga tendenserna skulle kunna vara att *C. pagurus* har ett bättre skydd mot predatorer samt har bättre möjligheter till att försvara sig vid andra angrepp med tanke på deras hårda och väl skyddande skal samt styrkan i deras klor. Den röda trollkrabban och hövre har inte motsvarande förutsättningar till försvar mot angrepp eftersom att deras skal är mindre och mer ömtåligt samt att styrkan i deras klor är betydligt mindre än för *C. pagurus*. Detta skulle kunna vara en anledning till att dessa arter möjligtvis föredrar att hitta skydd uppe på bergväggen för att undvika konkurrens med andra arter längs med botten. En ytterligare anledning till att krabbtaskan föredrar att leva på botten är att arten har ett stort behov av att gräva

ner sig i hålor i mjukare sediment på botten. Krabborna gräver ner sig i sediment i jakt på föda och som ett skydd mot andra yttre störningar som exempelvis angrepp från andra arter (Newburgh, 1991). Enligt litteraturen finns inget behov av mjukare sediment för *L. maja* och *H. araneus* vilket innebär att arterna är lite mer flexibla gällande bottensubstrat.

En annan tendens som kunde noteras under arbetets gång var *L. maja* och *H. araneus* är mer långsamt levande arter än *C. pagurus*. Många individer av *L. maja* och *H. araneus* var stillasittande under långa tidsperioder som kunde vara upp till mer än en vecka. Individerna av krabbtaskor hade däremot en mer kontinuerlig rörelse i akvariet. En studie som gjorts av Alastair Brown, med flera, som undersökte temperaturtoleransen för *L. maja* i tidigt larvstadium visar på att den röda trollkrabban har en begränsad tolerans för skillnader i temperatur. Studien visade även på att den optimala tillväxten för arten sker vid temperatur på sex grader (Brown, 2018). Liknande studier för krabbtaska och hövre visar på att hövre liksom den röda trollkrabban har sin optimala tillväxt i lägre temperaturer som är någonstans mellan 6-12 grader (Petersen, 1995). Krabbtaska har däremot, till skillnad från de två andra arter, sin optimala tillväxt vid temperaturer som är betydligt högre på runt 14-15 grader (Weiss, 2009). Lägre temperaturer innebär generellt sett ett mer långsamt och sparsamt levnadssätt på grund av ämnesomsättningen går mer långsamt. Det betyder även att *L. maja* och *H. araneus* föredrar att leva djupare ner än *C. pagurus* med tanke på den lägre temperaturen på större djup. Större djup medför fler påfrestningar som exempelvis högre tryck vilket skulle kunna vara en anledning till ett sparsamt levnadssätt. Ett långsamt liv innebär dessutom en större sårbarhet för angrepp från andra arter på botten gentemot att hitta skrevor och plåtåer uppe på bergväggen att vila och söka skydd på. Detta skulle kunna vara ytterligare en anledning till att den röda trollkrabban och hövre föredrar bergväggar och krabbtaskan föredrar att leva på botten.

### 5.2.1 Konkurrens mellan arter

I ett fåtal tillfällen noterades konkurrens sinsemellan arterna då några individer av olika arter gjorde angrepp på individer av en annan art. Tillfällena var dock inte tillräckligt många för att kunna styrka att det finns en naturlig konkurrens utifrån

observationerna som har gjorts under arbetets gång. En anledning till detta skulle kunna vara att utrymmet i akvariet är för litet samt att de tillgängliga platserna att befinna sig på, är för fåtaliga för att vara värda att konkurrera om. Ytterligare en anledning skulle kunna vara att de flesta individerna av *L. maja* och *H. araneus* uppehöll sig uppe på bergväggen samtidigt som individerna av *C. pagurus* mestadels levde på botten vilket skulle kunna bidra till att det inte är värt för arterna att konkurrera med varandra. Utifrån det som nämnts tidigare från litteraturen skulle det kunna finnas konkurrens av habitat mellan den röda trollkrabban och hövre. Det medför även att arterna troligtvis konkurrerar om föda i samma habitat.

### 5.2.2 Utveckling av experiment

En utveckling av metoden som redan nämnts tidigare är att inkludera lerhabitat i samma experiment. Det skulle även vara lämpligt att utföra observationerna med en individ åt gången av varje art i varje försök samt att använda fler än ett akvarium för en utökad replikering. Ytterligare utveckling skulle dessutom vara att placera ut sändare på befintliga och nyligen upptagna individer som placeras tillbaka i sina naturliga miljöer. På så sätt skulle habitatpreferenserna kunna karteras och noteras på ett bättre sätt. Med positioneringar från signaler av sändarna samt en kartering av bottenfaunan och bottenstrukturerna för positionerna skulle en mer relevant bild av deras habitatpreferenser kunna uppnås. Detta begränsas av tillgången till finansiering samt tillgång till utrustning och arbetstimmar för att kunna utföra arbetet. Men om tillgången till detta skulle kunna uppnås finns en möjlighet till en bättre beskrivning av artens habitatpreferenser samt distributionen längs med kusten.

## 5.3 Distribution

Distributionen av *L. maja* längs den svenska västkusten var mest koncentrerad till de norra delarna av Kattegatt. Detta beror på att miljön för arten är mer fördelaktig i de norra regionerna på grund av högre salthalt, större djup och lägre temperaturer. Koordinatpunkterna från provfisket var mer utspridd med koordinatpunkter från nordvästra Norge ner till Öresund. För koordinatpunkterna från kameraobservationen var punkterna mer koncentrerade mellan områden utanför Strömstad till de norra delarna av Skånes västkust. Det mest oväntade med resultaten var att ett flertal



koordinatpunkter för fynd av arten var lokaliserade nere i områden kring Öresund. Med tanke på miljöförhållanden är det inte fördelaktigt för den röda trollkrabban att leva i dessa områden på grund av att salthalten är mycket lägre och vattentemperaturen är generellt sett högre. Eftersom att den röda trollkrabban är ett marint kräftdjur som kräver en låg temperatur är miljöförhållanden i dessa områden inte gynnsamma för arten. Det mest troliga är att dessa individer har hamnat där av misstag och att de försöker att ta sig tillbaka till mer nordliga vatten igen. Fynden i dessa områden hittades dessutom på djup mellan 18 till 26 meter vilket är grunt levnadsdjup för artens djuppreferenser. Det beror troligtvis på att individerna har vandrat upp på grundare botten i jakt på föda och varit på väg ner mot djupare vatten vid fångst.

Bilder från dykare som ligger ute för allmänheten påvisar ytterligare att individerna är utspridda på flera ställen längs med den svenska västkusten. De flesta bilderna på arten som har tagits av dykare kommer från Gullmarsfjorden som sträcker sig från Lysekil till Munkedal i Bohuslän. I Gullmarsfjorden finns miljöer och djupförhållanden som är gynnsamma för *L. maja* vilket gör att individerna kan överleva trots det korta avståndet till land. Majoriteten av de övriga bilderna är tagna från norra Bohuslän vilket påvisar att trollkrabborna finns främst i norr. Individerna befinner sig även på lerbotten eller på berghällar intill leriga botten vilket gör att kompletterande testning av artens habitatpreferenser med lerhabitat inkluderat är av stort intresse. Det påvisar även att litteraturen som redan finns för den röda trollkrabban stämmer bra och att det finns en bra grund för utveckling av kunskapen. Detta betyder att den synnerligen begränsade bakgrundsinformation för denna massiva kräftdjursart är en bra grund för en fortsatt forskning av den röda trollkrabban.

I nuläget finns inget kommersiellt fiske för *L. maja*. Fångst- och fynddata för arten kommer endast från bifångster vid fiske av andra marina arter. Distributionskartan som har tagits fram skulle kunna vara ett verktyg för ett kommersiellt fiske av arten. Ett kommersiellt fiske är dock inte tillräckligt gynnsamt i dagsläget samt att det inte funnits något behov av ett kommersiellt fiske på den röda trollkrabban. Ett flertal artiklar har tagits fram för att testa på möjligheterna till en uppstart av ett kommersiellt fiske på *L. maja*. Studier har gjorts på huruvida sannolikheten är att en trollkrabba ska krypa in i en tina och fastna i tinor samt vilka faktorer som påverkar och hur det

påverkar. Resultatet visade bland annat att sannolikheten för att trollkrabborna kliver in i burarna är liten men att krabborna som oftast blir kvar i burarna om de har lyckats ta sig in (Mbakwe, 2016). Men eftersom att *L. maja* är toppredator och har en nyckelroll i de lokala ekosystemen skulle ett påbörjat kommersiellt fiske påverka näringskedjor i ekosystemen och skapa trofiska kaskader. Trofiska kaskader kan ge oförutsägbara konsekvenser som kan vara svåra att hantera.

## 6. Slutsats

För att sammanfatta var resultaten för habitatpreferenser samt distributionen mer tydliga och gav mer relevanta svar än resultaten för födopreferenserna för *L. maja*. Gällande habitatpreferenser jämfördes *L. maja* med *C. pagurus* och *H. araneus*, där det var en tydlig tendens att *L. maja* och *H. araneus* föredrar att leva på bergväggar i jämförelse med *C. pagurus* som föredrar att vara bottenlevande. En anledning som skulle kunna bidra till detta som har nämnts tidigare är att *C. pagurus* har bättre möjlighet till skydda sig mot predatorer eller angrepp från andra arter. Det skulle kunna vara en anledning till att de röda trollkrabborna och hövre tar skydd uppe på bergväggar i skrevor och på plåtåer.

Gällande distributionen ger resultaten tydliga svar att de flesta individerna är koncentrerade i de norra delarna av Kattegatt. Det är några utstickande koordinatpunkter som är mer svårförklarliga och märkliga i södra Sverige. Det beror troligtvis på att ett fåtal individer har råkat hamna längre ner med ogynnsammamiljöförhållanden. Individerna har möjligtvis lyckats anpassa sig till den lokala miljön och har lyckats hitta god tillgång på föda trots ogynnsamma förhållanden. Men det mest troliga är att dessa utstickande individerna troligtvis har vandrat dit på grund av andra faktorer som exempelvis strömriktningar eller beroende på slumpen. Dessa individer kommer troligtvis att vandra upp mot norr för att hitta mer gynnsamma miljöer.

För de individuella och gruppmissiga födovalstesterna blev resultaten lite mer otydliga än för de andra testerna. De mest tydliga tendenserna var att sill, räka, och bläckfisk var de mest eftertraktade alternativen för de individuella experimenten. Det

var dock ett flertal individer som inte valde någon av de förutbestämda födoalternativen. För de gruppmissiga testerna var sill, sotormstjärna och blåmussla de mest valda födoalternativen. Liksom för de individuella testerna var det även två individer för grupp tre som inte valde något av alternativen. Sill var bland de mest populära alternativen i de individuella samt de gruppmissiga testen vilket tyder på att sill och möjligtvis kadaver av andra fiskarter är populärt för *L. maja*. Det betyder att luktsinnet troligtvis spelar stor roll i jakten på föda. Resultaten var inte tillräckligt tydliga för att konstatera att fiskrester och annan starkt luktande föda är mest uppskattat. Ett kompletterande experiment för att testa artens luktsinne skulle vara av stor betydelse.

Informationen som har tagits fram skulle kunna bidra till att väcka ett större intresse för *L. maja* och att utveckla forskningen för arten. Akvarier som avser att hålla denna art i fångenskap skulle även kunna använda informationen som ett verktyg för en bättre hantering av den röda trollkrabban. Det skulle möjligtvis även kunna bidra till ett ökat intresse gällande andra marina kräftdjursarter med liknande förutsättningar och som inte finns dokumenterade sedan innan. Resultatet av ett ökat intresse och fler parter som blir engagerade rent generellt skulle kunna bidra till en mer bred vetenskap som blir tillgänglig för en större del av allmänheten.

## **7. Tacksägelse**

Som en avslutning skulle jag vilja rikta ett stort tack till mina handledare Helen Sköld på Havets hus och Matz Berggren från den marina institutionen på Göteborgs universitet för all hjälp och allt stöd under arbetets gång. Skulle även vilja rikta ett stort tack till den tillhörande personalen på Havets hus för hjälpen och stödet som jag har fått samt Barbara Bland från Svenska Lantbruksuniversitetet för tillgången till fångst- och fynddata för *L. maja*. Även ett extra tack till Jesper Haav för exemplariska bilder och till Charlotta Kvarnemo för hjälpen med statistiska frågor.

## 8. Referenser

- Abelló, P. (1995). *Note on the diet of Lithodes ferox (Anomura: Lithodidae) off Namibia*. South African Journal of Marine Science, 15(1), 273-277
- Bakke, S. (2019). *Life history and distribution of the edible crab (Cancer pagurus) in Norway-Effect of temperature and other environmental parameters at high latitudes*.
- Berggren, M. (2022) *Hövre (Hyas araneus)*. Svenska lantbruksuniversitet.
- Berggren, M. (2022) *Krabbtaska (Cancer pagurus)*. Svenska lantbruksuniversitet.
- Berggren, M. (2022) *Röd trollkrabba (Lithodes maja)*. Svenska lantbruksuniversitet.
- Bracken-Grissom, H. D., Cannon, M. E., Cabezas, P., Feldmann, R. M., Schweitzer, C. E., Ahyong, S. T., Felder, D. L., Lemaitre, R., Crandall, K. A. (2013). *A comprehensive and integrative reconstruction of evolutionary history for Anomura*. BMC Evolutionary Biology
- Brown, A., Thatje, S., Morris, J. P., Oliphant, A., Morgan, E. A., Hauton, C., ... & Pond, D. W. (2017). *Metabolic costs imposed by hydrostatic pressure constrain bathymetric range in the lithodid crab Lithodes maja*. Journal of Experimental Biology, 220(21), 3916-3926.
- Brown, A., Thatje, S., Oliphant, A., Munro, C., & Smith, K. E. (2018). *Temperature effects on larval development in the lithodid crab Lithodes maja*. Journal of sea research, 139, 73-84.
- Dvoretzky, A. G., & Dvoretzky, V. G. (2022). *Epibiotic communities of common crab species in the coastal Barents Sea: Biodiversity and infestation patterns*. Diversity, 14(1), 6.
- Haig, J. A., Pantin, J. R., Salomonsen, H., & Kaiser, M. J. (2015). *Size at maturity of the edible crab (Cancer pagurus) in Welsh waters*. Fish. Cons. Sci. Rep, 51, 1-26
- Jørgensen, L.L. (2013): NOBANIS – *Invasive Alien Species Fact Sheet – Paralithodes camtschaticus*. Online Database of the European Network on Invasive Alien Species.
- Mbakwe, A. B. (2016). *Investigating factors that influence the catch rates of northern stone crab (Lithodes maja)*. Doctoral dissertation, Memorial University of Newfoundland.
- Newburgh, E. (1991). *Patterns of recolonisation and the importance of pit-digging by the crab Cancer pagurus in a subtidal sand habitat*. Marine Ecology Progress Series, 72, 93-102.
- Petersen, S. (1995). *The embryonic development of Hyas araneus L. (Decapoda, Majidae): effects of temperature*. Sarsia, 80(3), 193-198.

Svensen, E. (2019). *Trollkrabbe*. Havforskningsinstituttet. (Bildkälla)

Svenska lantbruksuniversitet. (2022) *Trawl surveys Zexcl (L) (3)*. (Excel)

Svenska lantbruksuniversitetet. (2022) *Commercial samples (L)*. (Excel)

Weiss, M., Thatje, S., Heilmayer, O., Anger, K., Brey, T., & Keller, M. (2009). *Influence of temperature on the larval development of the edible crab, Cancer pagurus*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 89(4), 753-759.

Wilson, E. (2006). *Northern stone crab (Lithodes maja)*. The Marine Life Information Network