



**LUNDS**  
UNIVERSITET

# Skillnader i holklevande småfåglars revir i urban och rural miljö

Max Söderström

BIOK01 VT16, Biologiska Institutionen, Lunds Universitet



## Sammanfattning

Stadens miljö, den urbana, och skogens miljö, den rurala, har tydliga skillnader, men också likheter. I båda miljöerna så lever varje dag tusentals organismer och däribland småfåglar av samma art men på olika vis. Genom att ha studerat talgoxar och deras revir i Malmö och i Vomb har det kommit fram till att ljudnivån i den urbana miljön är signifikant högre än ljudnivån i den rurala och att ljudnivån har samband med hur många ägg fåglarna lägger. Det rurala området har även bestämts ha mer yta täckt av träd än den urbana, något som dock inte verkar ha någon inverkan på antalet ägg som fåglarna lägger.

## Övriga kontaktuppgifter

Råbyvägen 17, lägenhet 1132, 22457 Lund

max.soderstrom@hotmail.se

070-2719887

Handledare: Caroline Isaksson

## Innehåll

<b>Introduktion</b> .....	2
<b>Material och metod</b> .....	3
Ljudnivå .....	4
Växtlighet.....	4
Identifiering av evertebrater .....	5
Häckningsdata .....	6
Statistik.....	6
<b>Resultat</b> .....	6
Kullstorlek beroende av ljudnivå.....	6
Antal flygfärdiga ungar med avseende på ljudnivå.....	9
Antal ägg i förhållande till trädtäckt markyta i procent.....	9
Antal avkommor i förhållande till typ av träd .....	10
<b>Diskussion</b> .....	14
<b>Tack</b> .....	17
<b>Referenser</b> .....	17
<b>Appendix</b> .....	20
Antal häckningar i de olika habitaten.....	20
Skillnad i antal ägg mellan de två habitaten.....	21
Skillnad i antal flygfärdiga ungar mellan de två habitaten.....	22
Ljudnivå i de olika habitaten .....	23
Häckning eller inte med avseende på ljudnivå.....	24
Trädtäckt yta i procent.....	25
Antal infångade evertebrater.....	26

## Introduktion

Sedan den industriella revolutionens intåg under den senare delen av 1700-talet har en helt ny typ av miljö uppkommit, nämligen den moderna staden (Czech et al. 2000). Organismer har enligt evolutionens grundidé fått anpassa sig efter sin omgivning (Darwin 1859) om de har velat stanna kvar när djungler av betong har rest sig runt dem (Foley et al. 2005).

I dagens städer finns det många djur som har anpassat sig till att leva sida vid sida med människan (McKinney 2002). Råttor kan ses snabbt ila mellan skyddande öppningar och om nätterna kan rävar ofta ses stryka omkring på tomma bakgator. Men de djur som överlägset syns mest är fåglarna. Oavsett om det är änder i en damm, duvor på ett torg eller småfåglar som kvittrar i ett buskage så finns de alltid närvarande och har anpassat sig väl till att leva i närhet till staden och människan.

Men hur de har anpassat sig och vad de har varit tvungna att anpassa sig till kan vara svårt att se vid en första anblick. Ett sätt att få förståelse för detta kan vara att jämföra de två olika habitaterna, staden som är ett urbant habitat, med ett ruralt habitat som exempelvis en skog. Tidigare experiment har till exempel visat att fåglar i staden sjunger i högre frekvenser (Slabbekoorn och Peet 2003) samt att halten oxidativ stress är högre (Isaksson 2015). Det har också visats på att ruralt levande fåglar lägger signifikant fler ägg än fåglar i urban miljö (Solonen 2001).

Detta kan naturligtvis säga något om hälsoeffekterna med att bo i en urban miljö för djur, men skulle också kunna appliceras mot människor och lägga vikt på att ansträngningar behöver göras för att stadsmiljön ska bli så hälsosam som möjligt.

För att få kunskap om vilka faktorer som orsaker dessa hälsoeffekter kan man exempelvis jämföra reviren hos djur som finns både i urbana och rurala miljöer för att se hur de skiljer sig åt. Då det redan är etablerat att många småfåglar är vanliga i staden, samtidigt som de finns på landsbygden (Harrap and Quinn 1996), är dessa en utmärkt försöksgrupp, särskilt då de kan ges samma boendeförhållanden i form av fågelholkar i både stad och skog.

Det har tidigare visats att de fem urbana faktorer som överlägset bidrar till oxidativ stress är kemiska föroreningar, bullerföroreningar, ljusföroreningar, smittsamma sjukdomar och födokvalitet (Isaksson 2015), vilket då skulle innebära att en eller flera av dessa faktorer skiljer sig åt mellan det urbana och det rurala habitatet för att bidra till den ökade stressen. Under följande arbete kommer faktorer i de två olika habitaterna att granskas.

Syftet med att undersöka reviren hos fåglar som förekommer i de två nämnda habitaterna är således att se om det finns några större skillnader som kan kopplas ihop med fåglarnas olika levnadsstatus. Är det de urbana faktorerna som är mest bidragande, eller är det helt enkelt en fråga om slump och naturliga orsaker. Hypoteser som kommer att testas för projektet är följande:

- (i) Det finns skillnader mellan de två olika habitaterna.
- (ii) Fler häckningar förekommer i det rurala habitatet än i det urbana.
- (iii) Ljudnivån är lägre i det rurala habitatet än i det urbana.
- (iv) Marken i det rurala habitatet är mer träd täckt än i det urbana.
- (v) Fåglarna i det rurala habitatet lägger fler ägg än fåglarna i det urbana.
- (vi) Fler fågelungar når flygfärdig ålder i ruralt habitat.
- (vii) Högre ljudnivå kommer innebära färre ägg. Antal lagda ägg kommer att vara i direkt relation till ljudnivå.

- (viii) Högre ljudnivå kommer innebära att färre fågelungar uppnår flygfärdig ålder. De flygfärdiga ungarna är i direkt relation till ljudnivån.
- (ix) Mer träd täckt yta innebär fler ägg. Antal lagda kommer vara i direkt relation till träd täckt yta.
- (x) Mer barrträd på ett revir innebär fler lagda ägg.
- (xi) Det rurala habitatet innehåller fler invertebrater.

Undersökningen är förutom att försöka få klarhet i dessa påståenden menad att kunna ligga till grund för och göra framtida undersökningar på ämnet lättare då insamlad data bedöms vara relativt statistisk.

## Material och metod

Den fågel som främst undersökts är talgoxen (*Parus major*), en av Sveriges vanligaste holkfåglar enligt boken Holkliv av Niklas Aronsson (2009). Den är 14 centimeter lång, vilket gör den något större än exempelvis blåmesen (*Cyanistes caeruleus*) och beskrevs för första gången av Linné år 1758. Den har ett svart huvud som övergår till att bli ett svart band över ett annars gult bröst. Vingarna är gråa och kinderna vita (Harrap and Quinn 1996). Fågeln finns över hela landet och ruvar sina ägg från att de läggs i april och ungefär två veckor framåt (Aronsson 2009).

Andra fåglar så som blåmes, pilfink (*Passer montanus*) och talltita (*Poecile montanus*) är också kända för att bosätta sig i aktuella holkar, men är inte lika vanliga.

Som representanter för de två olika habitaterna har Malmö och Vomb valts ut då etablerade holkar har funnit studerats här sedan 2012.

Malmö är Sveriges tredje största stad med 318,000 invånare 2014 (Malmö stad 2016). Fågelholkarna som har använts är utplacerade i fyra av Malmös största parker, Kungsparken, Slottsparken, Rönneholmsparken och Pildammsparken.

Kungsparken är Malmös äldsta park och anlades redan år 1869. Det är en park på 8,4 hektar i romantisk stil. Från början var tanken att parken skulle likna en botanisk trädgård, varför ett utmärkande drag hos parken är de många exotiska träderna (Malmö stad).

Slottsparken är ett tidigare militärt övningsområde, men år 1897 inleddes arbetet med att göra om ytan till park. Parken öppnades sedan år 1890 alldeles intill Kungsparken. Ledmotivet i parkdesignen är vatten och den 21 hektar stora parken har två stycken dammar, ett kärr och en anlagd källa (Malmö stad).

Pildammsparken är med sina 45 hektar Malmös största park och var från början malmöbornas primära vattenreservoar, men utgjorde även ett viktigt grönområde redan innan den omformades till park. När Malmö anordnade den stora Baltiska utställningen 1914 började platsen omarbetas för att kunna husera denna och år 1926 öppnades sedan platsen upp för allmänheten som en riktig stadspark. Pildammsparken innehåller som namnet antyder en stor damm samt flera pilträd som har planterats för att förstärka marken runt omkring vattenytan (Malmö stad).

Rönneholmsparken är en av Malmös mindre parker och är byggd kring Rönneholmsgården. Parken är främst dominerad av bokträd.

Alla de undersökta parkerna domineras av lövträd med inslag av enstaka barrträd och exotiska träd. De besöks dagligen av människor och trafik finns ständigt närvarande vilket gör att ljudnivån kan antas vara hög.

Vombs fure är placerat i den östra delen av Lunds kommun, strax söder om Vombsjön, och är ett av Skånes största barrträdsområden. Området var från början en lövskog, men efter intensiv markanvändning under 1600- och 1700-talet fick man problem med sandflykt och under 1800-talet började tallar därför planteras för att binda sanden. Många av dessa ursprungliga träd är kvar än idag i form av 150-åriga bjässar som högt sträcker sig upp mot skyn (Lunds kommun 2016, Malmö stad 2012). Barrträden är numera dominerande även om spår av lövskogens dagar finns kvar, främst i form av björkträd.

Under 40-talet byggdes det i Vomb dammar som idag utgör Malmös viktigaste vattenreservoar, och vilket begränsar trafik genom området då det räknas som vattenskyddsområde (Länsstyrelsen 2012). Området är också naturskyddat då det används som djurskyddsområde för kronhjort (*Cervus elaphus*) (Länsstyrelsen Skåne).

En del trafik förekommer på grusvägarna, men sparsamt. Genom delar av skogen går det en anlagd bana som används till att träna trav, men som inte har bedömts störa särskilt mycket. De människor som vistas i skogen ägnar sig främst åt promenerande.

Lämpliga holkar söktes sedan upp genom existerande kartor. När en holk hittades mättes det med hjälp av ett måttband upp en radie på 20 meter ur vilket det räknades ut en cirkulär area på 1256,6 m<sup>2</sup> runt holken i vilken prover togs.

Det totala antalet holkar som undersöktes var 154 stycken, 75 stycken i Malmö och 79 stycken i Vomb, och de undersöktes mellan klockan åtta på morgonen och fem på eftermiddagen. Alla parametrar undersöktes inte vid alla holkar.

Undersökningarna utfördes varannan dag i Malmö och varannan dag i Vomb för att exempelvis säsongrelaterade förändringar inte skulle skilja sig åt för mycket mellan de två habitaten.

### Ljudnivå

Med hjälp av två olika telefonapplikationer för bullermätning, *Ljudmätare* från Abc Apps (2016) och *Buller* producerad av Arbetsmiljöverket (2016), mättes ljudnivån i enheten decibel(A)(dBA). Ljudnivåerna mättes under 30 sekunder varefter ett medelvärde automatiskt gavs. Ett medelvärde togs sedan ut också från de två olika apparna.

Ljudnivåerna har mätts i dBA vilket inte är en linjär skala utan en logaritmisk som har sin nollpunkt i gränsen för vad det mänskliga örat kan uppfatta. För varje tre decibel sker en dubblering av ljudnivån.

Mätningar av ljudnivå skedde vid alla de undersökta holkarna, dvs 75 stycken i Malmö och 79 stycken i Vomb mellan klockan åtta på morgonen och klockan fem på eftermiddagen. Kalibrering av apparna skedde i tyst miljö en gång i veckan.

### Växtlighet

Då de studerade fåglarna till största del är trädlevande under häckningsperioden, då de söker efter larver, ignorerades växtlighet kortare än en meter. Detta lämnade i princip kvar buskar och träd att identifieras. Växterna artades genom flororna Skogens träd och buskar i

färg (1980), Krok och Almquists *Svensk flora* (2013) samt genom boken *Träd i Malmö* (2007) för hjälp med Malmös mer exotiska trädarter.

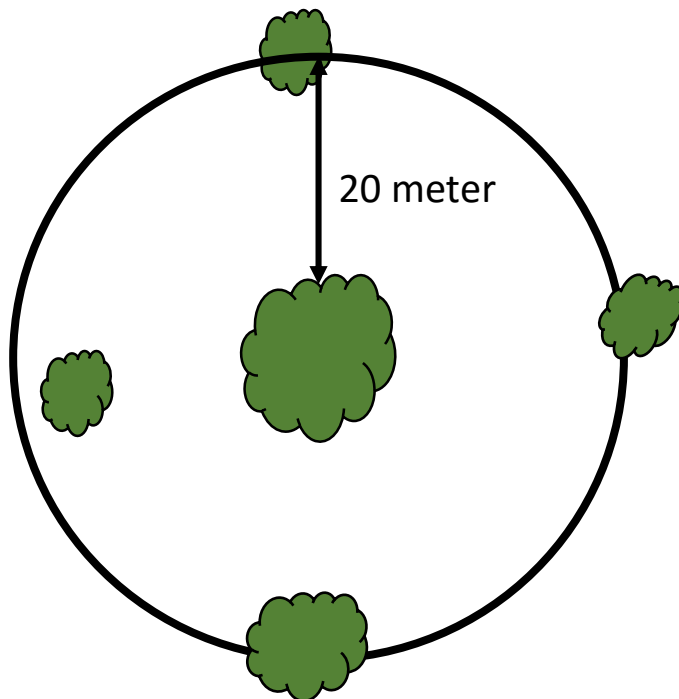
Uppskattningar gjordes även på reviret angående hur mycket av ytan som var täckt av träd respektive öppen, samt hur fördelningen såg ut mellan lövträd och barrträd. Detta började utföras senare vilket gör att datapunkterna är färre med 72 stycken undersökta revir, 40 stycken i det urbana habitatet och 32 i det rurala.

### Identifiering av evertebrater

Vid varje holk gjordes 25 slag vid fem stycken olika träd med en slaghåv. Fem stycken 20 meter från holken åt norr, fem stycken åt öster, fem åt söder och fem åt väster. Fanns inget lämpligt träd precis 20 meter från holken togs närmaste bästa. Fem slag gjordes även så nära holkens eget träd som möjligt (se figur 1).

De evertebrater som fångades räknades och identifierades sedan efter bästa förmåga. I första hand i fält med hjälp av småkrypsfaunor och fältnycklar men om detta inte var möjligt togs de med hem i provrör i plast för vidare identifiering.

Till identifieringen användes först erfarenhet, sedan enklare bestämningslitteratur så som *Vad jag finner i skogen* (2008), *Vad jag finner i skogen* (2000), *Småkryp* (2004) och *Smådjur i skogen* (1999), och till sist mer avancerade artnycklar som *Svensk småkrypsfauna* (2004) och *Insekter, en fälthandbok* (2004).



Figur 1 En schematisk ritning över hur reviret mättes upp och hur lämpliga träd och buskar att håva från valdes ut.

## Häckningsdata

Data om antalet lagda ägg och andel ungar som uppnått flygfärdig ålder erhöles från tidigare undersökningar gjorda under 2012 och 2013 (Isacsson unpublished).

Antalet ägg från de två åren lades ihop så att ett medelantal sedan kunde tas fram för varje holk. Andelen ungar som överlevde till flygfärdig ålder lades också ihop så att det representerade den totala andelen ungar från holken som överlevt.

Då häckningar inte hade påbörjats någon gång i flera av de holkar som undersöktes tecknades detta ned. Totalt hade häckning påbörjats, det vill säga minst ett ägg lagts, minst en gång under 2012 eller 2013 i 87 holkar, med 31 stycken av dessa i Malmö och 55 stycken i Vomb.

## Statistik

Den insamlade datan skrevs sedan in i Microsoft Excel (2016) för att senare kunna analyseras i IBM SPSS (2013). Datan testades för normalfördelning, och då detta var fallet användes t-test eller ANOVA för att hitta signifikans i skillnaderna mellan de olika habitaterna eller mellan holkar med och utan häckning tillsammans med stapeldiagram.

När samband mellan parametrar ville undersökas gjordes regressionstest i SPSS tillsammans med punktdiagram och tangenter.

## Resultat

Tabell 1 Jämförelse mellan habitaterna med avseende på parametrarna 'holkar med minst en häckning 2012 eller 2013', 'medelantal lagda ägg' och 'medelandel ungar som levtt upp till flygfärdig ålder'

	Andel holkar med häckning	Medelantal lagda ägg	Medelandel flygfärdiga ungar
<b>Urbant habitat</b>	43%	4,9	32%
<b>Ruralt habitat</b>	69%	5,8	22%

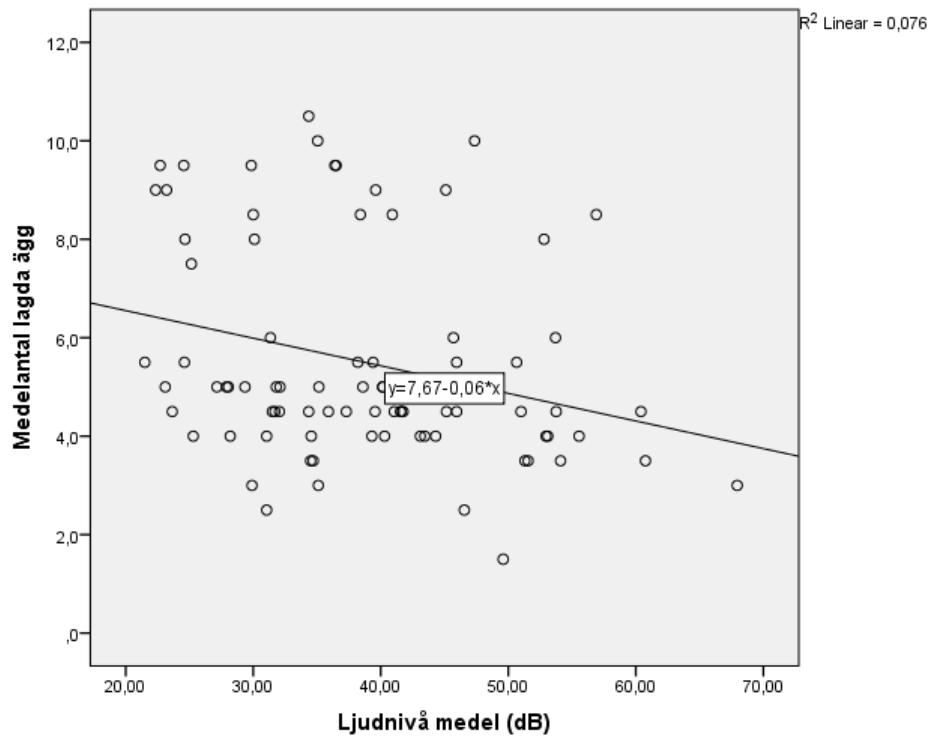
Tabell 2 Jämförelse mellan de två habitaterna med avseende på parametrarna 'Yta av reviret som täcks av träd', 'andel av träden som är barrträd' och 'andel av träden som är lövträd'

	Träd täcktyta medel	Barrträd	Lövträd
<b>Urbant habitat</b>	48%	3,5%	96,5%
<b>Ruralt habitat</b>	71%	65%	35%

Tabell 3 Jämförelse mellan de två habitaterna med avseende på 'Ljudnivå i decibel(A)' och 'Antal fångade invertebrater'

	Ljudnivå medel (dBA)	Antal infångade invertebrater/lokal
<b>Urbant habitat</b>	49,3	1,0
<b>Ruralt habitat</b>	33,4	1,6

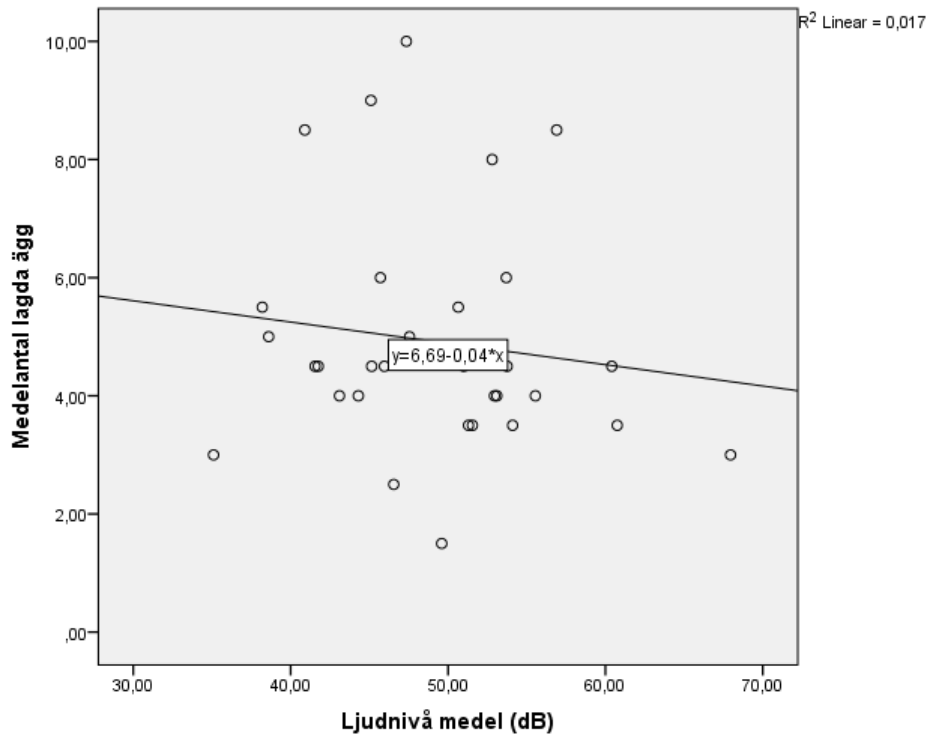
## Kullstorlek beroende av ljudnivå



Figur 2 Regression över medelantalet lagda ägg beroende på ljudnivå i decibel(A).

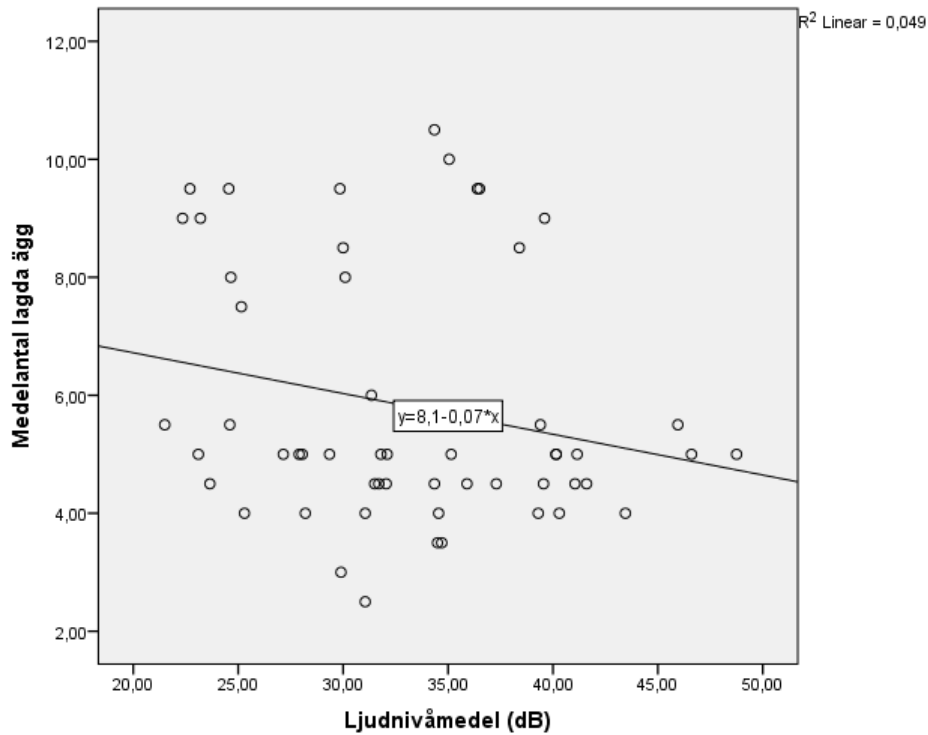
Antalet ägg minskar signifikant enligt formeln  $y = 7,67 - 0,06 * x$  i de två miljöerna sammanlagda. Ett  $R^2$ -värde på 0,076 har även erhållits vilket pekar på en stor spridning hos mätvärdena.





Figur 3 Regression över medelantalet lagda ägg beroende på ljudnivå i decibel(A) i urbant habitat.

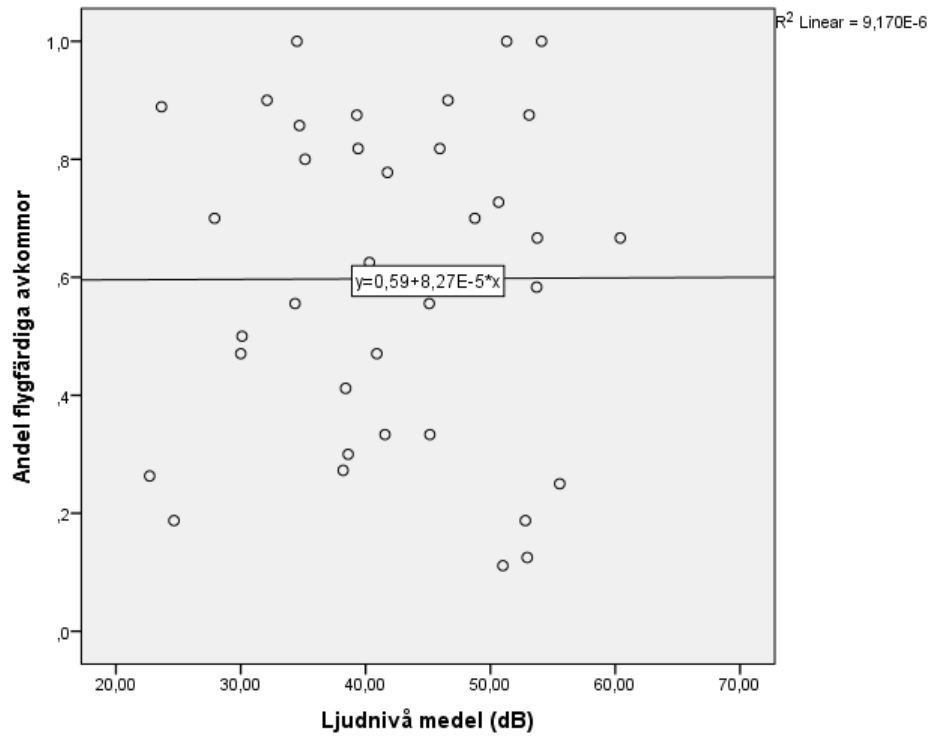
I urbant habitat följer antalet lagda ägg en svagt avtagande trend med stigande ljudnivå enligt formeln  $y = 6,69 - 0,04 * x$ . Ingen signifikans har uppmätts men ett  $R^2$ -värde på 0,017.



Figur 4 Regression över medelantalet lagda ägg beroende på ljudnivå i decibel(A) i ruralt habitat.

Även i det rurala habitatet är trenden i medelantalet lagda ägg under 2012 och 2013 avtagande. Lutningen följer formeln  $y = 8,1 - 0,07 * x$  och  $R^2$ -värdet är 0,049. Ingen signifikans har uppmätts.

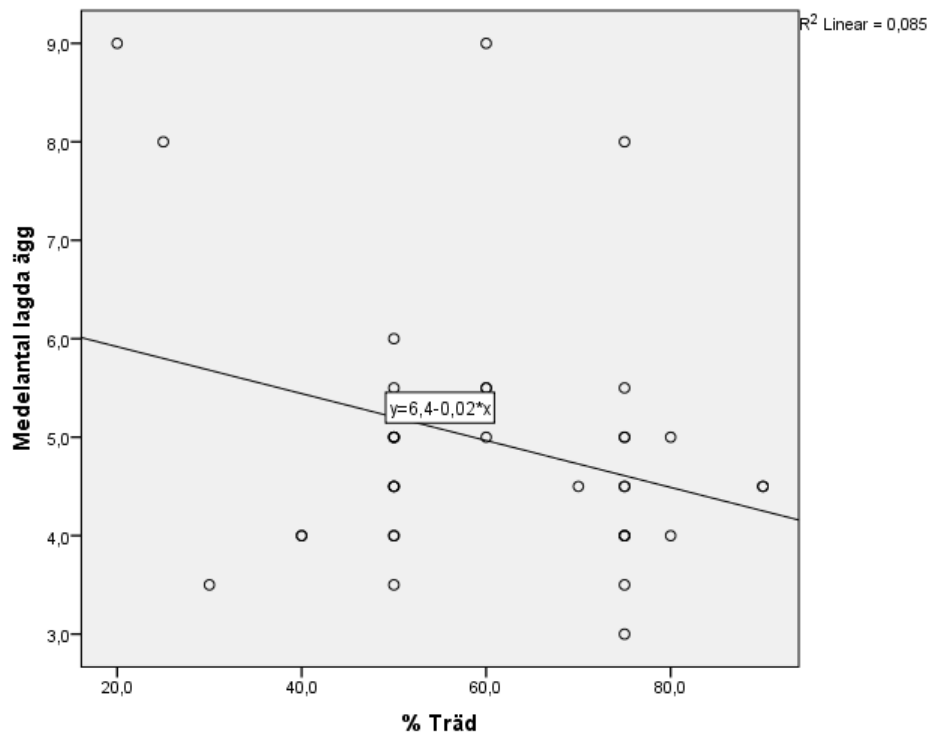
### Antal flygfärdiga ungar med avseende på ljudnivå



Figur 5 Diagram över andel ungar som har nått flygfärdig ålder i förhållande till ljudnivå mätt i decibel(A).

Ingen variation över hur stor andel ungar som når flygfärdig ålder beroende av ljudnivån har kunnat upptäckas eller mätas.

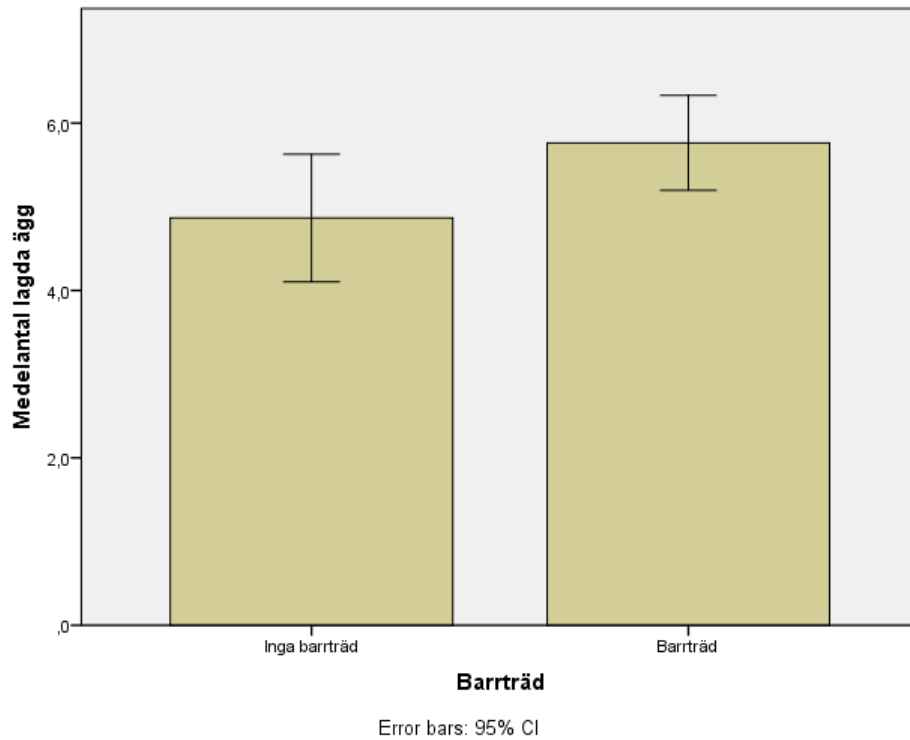
### Antal ägg i förhållande till träd täckt markyta i procent



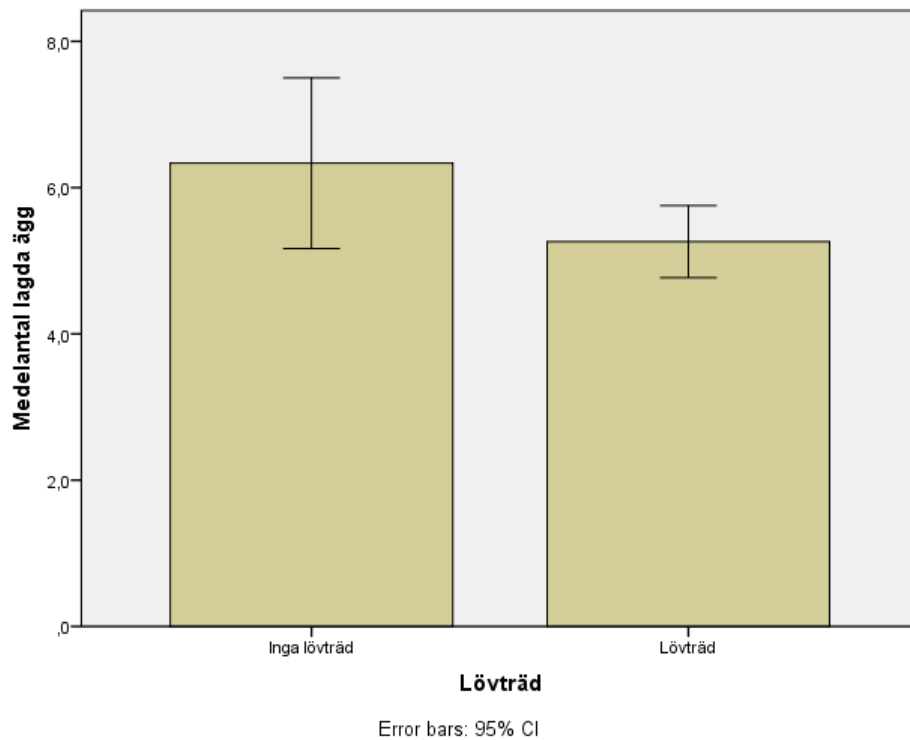
Figur 6 Regression som visar hur medelantalet lagda ägg under 2012 och 2013 minskar med andel träd täckt yta i procent.

I revir där en stor del av ytan täcks av träd tenderar medelantalet lagda ägg vara mindre. Den framtagna formeln för antalet lagda ägg per procent träd täckt yta lyder  $y = 6,4 - 0,02 * x$ . Ingen signifikans för detta har kunnat uppnås och  $R^2$ -värdet har tagits fram till 0,085.

Antal avkommor i förhållande till typ av träd

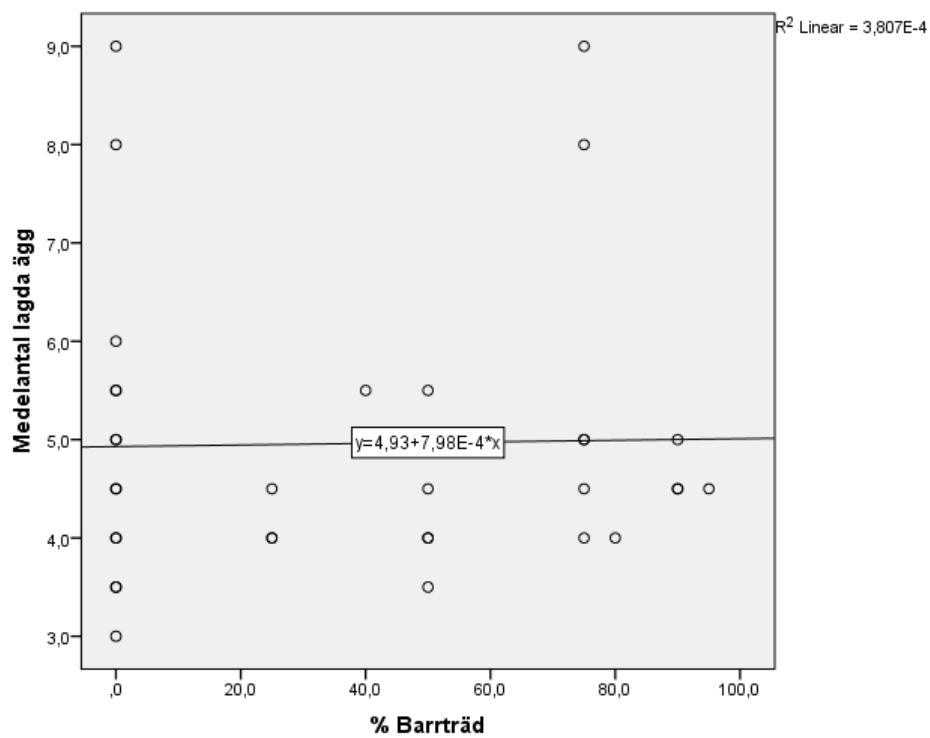


Figur 7 Medelantalet lagda ägg beroende på huruvida barrträd är existerande inom reviret eller inte



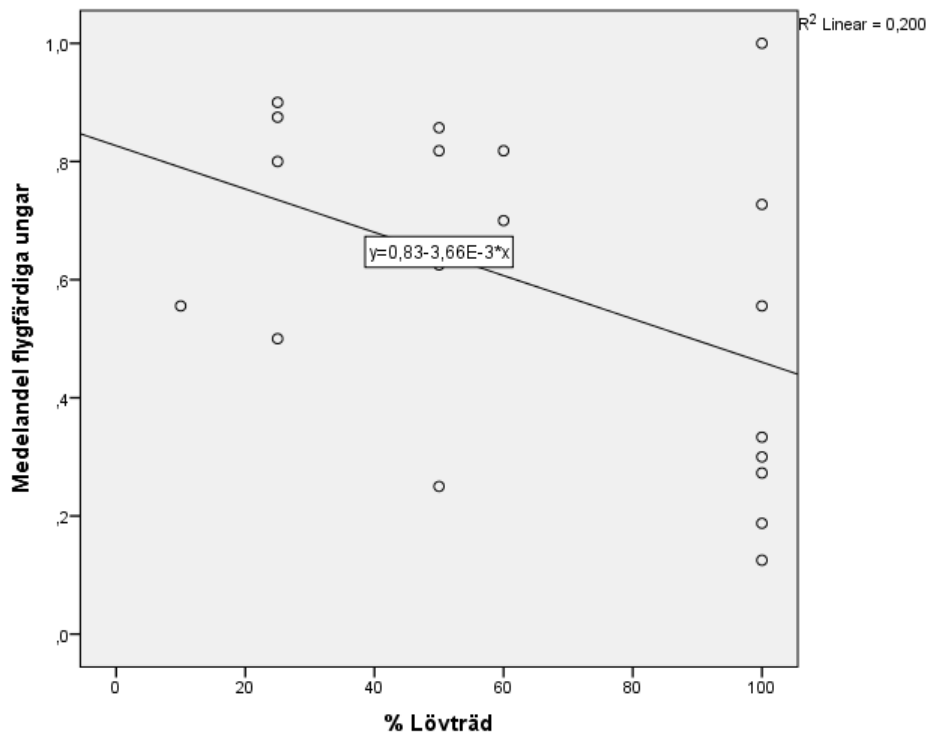
Figur 8 Medelantalet lagda ägg beroende på huruvida lövträd är existerande på reviret eller inte

Figur 13 visar på att medelantalet ägg som lagts 2012 och 2013 är något högre när ett eller flera barrträd funnits inom det undersökta området, samtidigt som figur 14 visar på att det är något lägre när ett eller flera lövträd finns närvarande. Inget av resultaten är direkt signifikant, men visar på en trend.



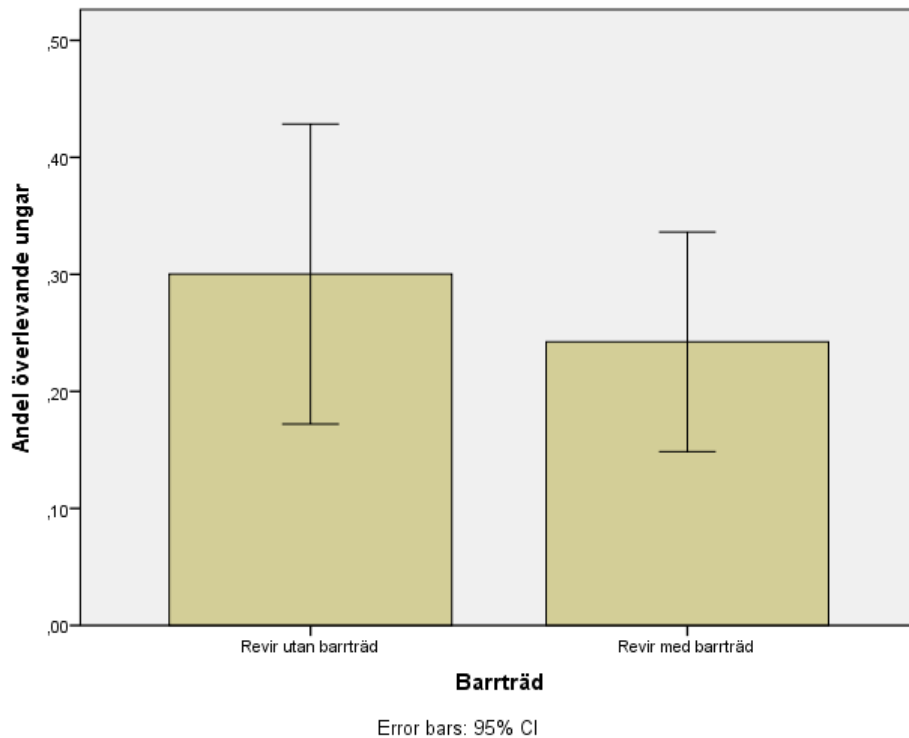
Figur 9 Diagram över hur medelantalet lagda ägg under 2012 och 2013 beror på hur många procenten av träden på reviret som är barrträd.

Varken någon ökning eller sänkning mellan antalet lagda ägg och procenthalten barrträd kan ses (figur 12), vilket är det samma för lövträd.



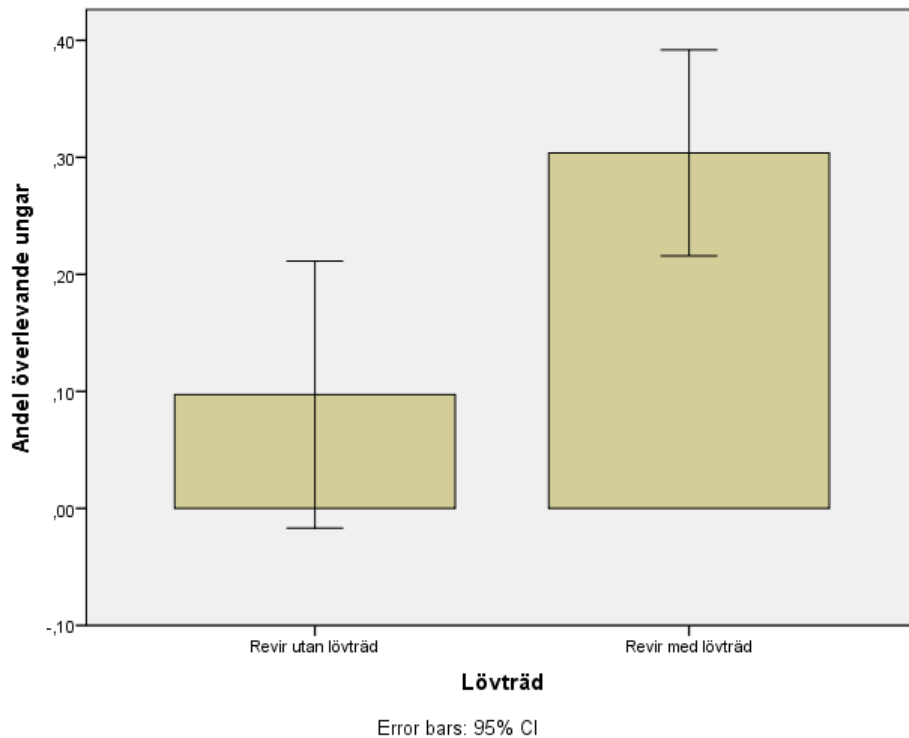
Figur 10 Andelen ungar som når flygfärdig ålder mot andel av ytan som är täckt av lövträd

En trend kan ses i antalet fågelungar som når flygfärdig ålder baserat på hur stor del av områdets yta som täcks av lövträd. Ju mer lövträd desto färre ungar. Det motsatta gäller för andelen barrträd. Detta är en trend utan signifikans då p-värdet är för lågt.



Figur 11 Andel ungar som uppnår flygfärdig ålder i revir med och utan barrträd närvarande

Skillnaden i andelen ungar som når flygfärdig ålder i revir med och utan minst ett närvarande barrträd skiljer sig inte signifikant åt med 30% mot 24%.



Figur 12 Andelen ungar som uppnår flygfärdig ålder i revir med och utan lövträd

Andelen ungar som når flygfärdig ålder kan tyckas vara högre i revir som har minst ett lövträd med ett medelvärde på 30% mot 9%. Men ingen signifikans finns och felstaplarna är väldigt höga (figur 12).

## Diskussion

Hypotes (ii) att det skulle vara fler häckningar i det rurala habitatet kan inte förkastas. Enligt gjord undersökning skiljer sig de två åt, med häckningar i 43% i de urbana holkarna mot 69% av holkarna i det rurala habitatet (tabell 1), Detta är signifikant och kan därför betraktas inte bero på slumpen.

Anledningen till detta kan vara svår att se, men kanske bor det fler fåglar i skogen än i staden, varför de har möjlighet att ockupera fler holkar. Eller också så finns det många andra artificiella boplatser i den urbana miljön som gör att färre fåglar söker sig till holkarna.

Enligt hypotes (iii) ska ljudnivån vara signifikant lägre i det rurala habitatet jämfört med det urbana. Efter tester med decibelmätare går detta att bekräfta med signifikans (tabell 3).

Hypotesen kan ej förkastas. Detta beror med största sannolikhet på det urbana habitatets trafik och många människor som skapar ljud och buller. De uppmätta medelvärdena landar på 49 respektive 33 dBA vilket är normalt och inom gränsvärdena för vad i alla fall Lunds kommun har satt upp (Lunds kommun 2013), även om Arbetsmiljöverket understryker att deras bullerapplikation som använts inte uppfyller EUs decibelmätarstandard, utan mer är tänkt för att få en aning om ljudnivåerna (Arbetsmiljöverket 2015). Vill fortsätta studier göras på skillnaderna i ljudnivå mellan urbant och ruralt habitat så föreslås att en godkänd bullermätare används.

Hypotes (iv) föreslog att marken i det rurala habitatet skulle vara mer träd täckt än i det urbana. Detta kan bekräftas då tabell 2 visar att ytan i skogen täcks av 71% träd, medan träden i staden endast täcker 48% av den undersökta ytan. Detta resultat är signifikant.

Detta kan förklaras med att träd i staden har huggits ned för att göra platser mer tillgängliga för människor medan skogen har fått som uppgift just att husera träd. Tanken med skogen är med andra ord att det här ska finnas mer träd än på andra platser.

Hypotes (v) sa att de rurala fåglarna skulle lägga fler ägg än de urbana. Enligt tabell 1 går detta att se, med 4,9 lagda ägg per holk i Malmö mot 5,8 i Vomb. Men skillnaden är inte särskilt stor och statistiska test visar på att resultatet inte är signifikant. Det går att betrakta som en trend och eventuellt skulle fler prover kunna ge ett tydligare resultat, i antingen den ena eller den andra riktningen. Hypotesen kan förkastas.

Hypotes (vi) föreslog att fler fågelungar i det rurala habitatet skulle nå flygfärdig ålder men detta kan förkastas. Enligt tabell 1 uppnår 10% fler ungar flygfärdig ålder i det urbana habitatet, men figur 15 (Appendix) visar på höga felstaplar och resultatet är inte signifikant.

Skulle det efter fler antal gjorda prover framkomma att urbana fågelungar faktiskt har större tendens att nå flygfärdig ålder skulle det kunna spekuleras i om det skulle kunna ha något med holkarnas placering att göra (de urbana holkarna satt ett par meter upp medan de rurala satt i brösthöjd) eller den högre halten predatorer som lever i skogsmiljö.

Enligt hypotes (vii) beror antalet lagda ägg på den rådande ljudnivån. Denna hypotes kan inte förkastas då resultat är signifikant (figur 4) och ett samband kan därför ses mellan antal ägg och ljudnivå med formeln  $y = 7,67 - 0,06 * x$ . Det är dock viktigt att observera  $R^2$ -värdet.  $R^2$ -värdet i det här fallet berättar att endast 0,76% av antalet ägg beror på ljudnivån och att datapunkterna är väldigt spridda.

Två tester till utfördes för en djupare inblick i detta. Ett regressionstest för bara det urbana habitatet och ett bara för det rurala. Inget av de två testen fick någon signifikans och båda fick ett väldigt lågt  $R^2$ -värde, men en negativ lutning kunde ses i alla de tre fallen (figur 2, 3 och 4).

Detta bekräftar inte att ljudnivån påverkar hur många ägg en hona lägger men buller är en känd orsak till stress och skulle därför kunna vara en bidragande orsak. Eventuellt kan de två ha en gemensam källa, exempelvis biltrafik. Om det finns mer trafik kommer ljudnivåerna att bli högre samtidigt som föroreningarna från bilarna också kommer att bli det.



Hypotes (viii) var att de flygfärdiga ungarna precis som äggen skulle vara fler vid lägre ljudnivåer och sedan minska när ljudnivåerna blev högre. Denna hypotes går det inte att bekräfta utan måste förkastas. Enligt figur 5 är andelen ungar som överlever till flygfärdig ålder helt oberoende av ljudnivån. Att predatorer får svårare att höra fågelungar över bullret i staden verkar inte vara anledningen till trenden för fler överlevande ungar i det urbana habitatet.

I enhet med hypotes (ix) kommer antalet lagda ägg att positivt följa andelen av revirytan som är täckt av träd. Detta då skogen har antagits ha mer trädtäckt yta (tabell 2) och att fler ägg läggs här (tabell 1). Denna teori kan förkastas då ingen signifikant korrelation finns mellan antal ägg och andel trädtäckt yta (figur 6). Det går dock att se en trend, motsatt mot vad hypotesen har sagt. Figur 6 visar på att antalet ägg minskar då andelen trädtäckt yta är högre. Detta skulle kunna ha att göra med att fåglarna mår bra av att ha mer öppen yta att flyga på. Kanske kan de då lättare upptäcka föda och rovdjur och då känna sig mindre stressade vilket leder till bättre form för att lägga ägg.

Då det med signifikans redan har bekräftats att skogens yta är mer trädtäckt (tabell 2) samtidigt som antalet ägg har visat tendens till att vara högre i skogen (tabell 1), verkar andelen trädtäckt yta inte vara någon särskilt avgörande faktor för hur många ägg som läggs.

Hypotes (x) föreslår att antalet lagda ägg kommer att vara fler i revir med större halt barrträd, helt enkelt då det har antagits att antalet ägg är fler i det rurala habitatet (tabell 1), vilket är en barrskog med större andel barrträd än det urbana habitatet (tabell 2). Denna hypotes kan inte bekräftas utan måste förkastas.

Det går dock att se att revir med minst ett barrträd har tendens att generera fler ägg än revir utan några barrträd (figur 7) precis som att revir utan några lövträd genererar fler ägg än revir med minst ett lövträd (figur 8). Detta är utan signifikans och tros snarare bero på tidigare nämnda anledningar, att det rurala habitatet producerar fler ägg och innehåller fler barrträd beroende på andra orsaker, än att förekomsten av minst ett barr eller lövträd skulle spela någon roll.

Intressant nog så verkar en större andel fågelungar, om än icke signifikant, nå flygfärdig ålder då minst ett lövträd finns närvarande (figur 12). Skulle detta gå att bevisa genom mer insamlad data så skulle det möjligtvis kunna peka mot att ett eller flera lövträd kan generera mer mat i form av invertebrater och därmed få fler ungar att överleva. Resultaten är dock högst osignifikant med felstaplar som sticker iväg långt.

Figur 10 visar på färre överlevande ungar när andelen lövträd är högre men är ej signifikant och har ett väldigt lågt  $R^2$ -värde.

Hypotes (xi) om huruvida det finns fler evertebrater i den rurala miljön än i den urbana måste förkastas. Även om tabell 3 visar att det i snitt fångades 1,6 invertebrater per revir i ruralt habitat mot 1,0 i urbant habitat är inte detta signifikant. Mer data skulle dock kunna stärka teorin om att skogen innehåller mer småkrypsliv än staden vilket i teorin skulle kunna innebära mer föda för fåglarna.

Då föda är en avgörande faktor för överlevnad är detta en mycket viktig faktor i skillnaderna mellan de olika habitaterna.

Mindre föda i urbant habitat skulle kunna innebära att fåglarna tvingas till att hitta annan föda än sin naturliga, det vill säga larver, insekter och andra småkryp. Onyttigare föda så som rester från människor skulle mycket väl kunna påverka fåglarnas sämre näringsvärden.

Den ursprungliga frågeställningen, hypotes (i), är således besvarad. Det finns skillnader mellan de två olika habitaterna i form av ljudnivåer (tabell 3), trädkomposition och öppna ytor (tabell 2) som habitatlevande organismer måste anpassa sig efter. Vissa spelar mindre roll och vissa är mer avgörande.

Hur som helst så är de urbaninducerade faktorerna viktiga att vara att vara medveten om då urbana miljöer för var dag blir större och än mer urbana samtidigt som levande organismer måste anpassa sig till detta. Inte bara småfåglarna, kråkorna, råttorna och rävarna utan även vi själva.

## Tack

Tack till min handledare Caroline Isaksson för råd och stort tålamod.

## Referenser

- Abc Apps. 2016. Ljudmätare (Sound meter) (3.1.5.). [App]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gamebasic.decibel&hl=sv>. [Åtkomst 2016-04-01]
- Arbetsmiljöverket. 2015. Mäta buller med din mobiltelefon. <https://www.av.se/halsa-och-sakerhet/buller/mat-buller-med-din-mobiltelefon/>. Sida besökt den 20 maj 2016.
- Arbetsmiljöverket. 2016. Buller. [App]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=se.av.buller&hl=sv>. [Åtkomst 2016-04-01].
- Aronsson, N. 2009. Holkliv. –Sveriges Ornitologiska Förening, Halmstad.
- Czech, B., Krausman, P. R., Devers, P. K. 2000. Economic associations among causes of species endangerment in the United States. *BioScience*. 50: 593-601.
- Darwin, C. 1859. *On the Origin of the Species*. John Murray, London. 502 sidor.
- Douwes, P., Hall, R., Hansson, C., Sandhall, Å. 2004. *Insekter, En fälthandbok*. Interpublishing, Lund. 237 sidor.
- Foley, J. A., DeFries, R., Asner, G. P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S. R., Chapin, F. S., Coe, M. T., Daily, G. C., Gibbs, H. K., Helkowski J. H., Holloway, T., Howard, E. A., Kucharik, C. J., Monfreda, C., Patz, J. A., Prentice, I. C., Ramankutty, N., Snyder, P. K. 2005. Global consequences of land use. *science*,309(5734), 570-574.
- Gärdenfors, U., Hall, R., Hansson C., Wilander, P. 2004. *Svensk småkrypsfauna, En bestämningbok till ryggradslösladur utom insekter*. Studentlitteratur, Lund. 292 sidor.

Harrap, S. and Quinn D. 1996. Tits, nuthatchers & treecreepers. A & C Black, London. 464 sidor.

Isaksson, Caroline. "Urbanization, oxidative stress and inflammation: a question of evolving, acclimatizing or coping with urban environmental stress." *Functional Ecology* 29.7. 2015. 913-923.

Jansson, A. 2007. Träd i Malmö, en vandring bland vackra och ovanliga träd. ABF, Malmö.

Krok, T., Almquist, E., Jonsell, L. och Jonsell, B. 2013. Svensk flora. -Liber AB, Stockholm. 586 sidor.

Lunds kommun. 2016. Uteklassrum Vombs fure. <http://malmo.se/Kultur--fritid/Idrott--fritid/Natur--friluftsliv/Parker/Parker-A-O/Slottsparken.html>. Sida besökt 19 maj 2016.

Länsstyrelsen Skåne. 2012. Djur- och växtskyddsområden i Skåne. <http://www.lansstyrelsen.se/skane/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2013/Djur-%20och%20v%C3%A4xtskyddsomr%C3%A5den%20i%20Sk%C3%A5ne.pdf>. Sida besökt 19 maj 2016.

Länsstyrelsen Skåne. 2012. Vombsjön. <http://www.lansstyrelsen.se/skane/SiteCollectionDocuments/Sv/miljo-och-klimat/vatten-och-vattenanvandning/Fakta%20om%20sk%C3%A5nska%20sj%C3%B6ar/Vombsj%C3%B6n.pdf>. Sida Besökt 19 maj 2016.

Malmö Stad. 2012. Vomb. <http://malmo.se/Kultur--fritid/Idrott--fritid/Natur--friluftsliv/Natur--och-rekreatiomsomraden/Biologiska-hotspots/Vomb.html>. Sida besökt den 5 maj 2016.

Malmö stad. 2016. Malmö i korta drag. <http://malmo.se/download/18.6fb145de1521ab79c0a74e15/1459956671844/Malm%C3%B6+i+korta+drag%2C+2016-04-06.pdf>. Sida besökt 19 maj 2016.

Malmö stad. Kungsparken. <http://malmo.se/Kultur--fritid/Idrott--fritid/Natur--friluftsliv/Parker/Parker-A-O/Kungsparken.html>. Sida besökt 19 maj 2016.

Malmö stad. Pildammsparken. <http://malmo.se/Kultur--fritid/Idrott--fritid/Natur--friluftsliv/Parker/Parker-A-O/Pildammsparken.html>. Sida besökt 19 maj 2016.

Malmö stad. Slottsparken. <http://malmo.se/Kultur--fritid/Idrott--fritid/Natur--friluftsliv/Parker/Parker-A-O/Slottsparken.html>. Sida besökt 19 maj 2016.

Mandahl-Barth, G., Coulianos, C. C. 2000. Vad jag finner I skogen. Bokförlaget Prisma, Stockholm. 247 sidor.

McKinney, M.L. 2002. Urbanization, Biodiversity, and Conservation. *BioScience*. 52: 883.

Nitzelius, T., Vedel, H. 1980. Skogens träd och buskar i färg. Almqvist & Wiksell Förlag, Uppsala. 231 sidor.

Olsen, L. H., Svedberg, U. 1999. Smådjur i skogen. Bokförlaget Prisma, Stockholm. 208 sidor.

Sandhall, Å. 2004. Småkryp, Bestämningsbok för 445 arter. Albert Bonniers Förlag. 288 sidor.

Scharff, N., Elmquist, H. 2008. Vad jag finner i skogen. Prisma, Stockholm. 185 sidor.

Slabbekoorn, H. och Peet, M. 2003. Birds sing at a higher pitch in urban noise. *Nature*. 424:267.

Solonen, T. 2001. Breeding of the Great Tit and Blue Tit in urban and rural habitats in southern Finland. *Ornis Fennica*, 78, 49-60.

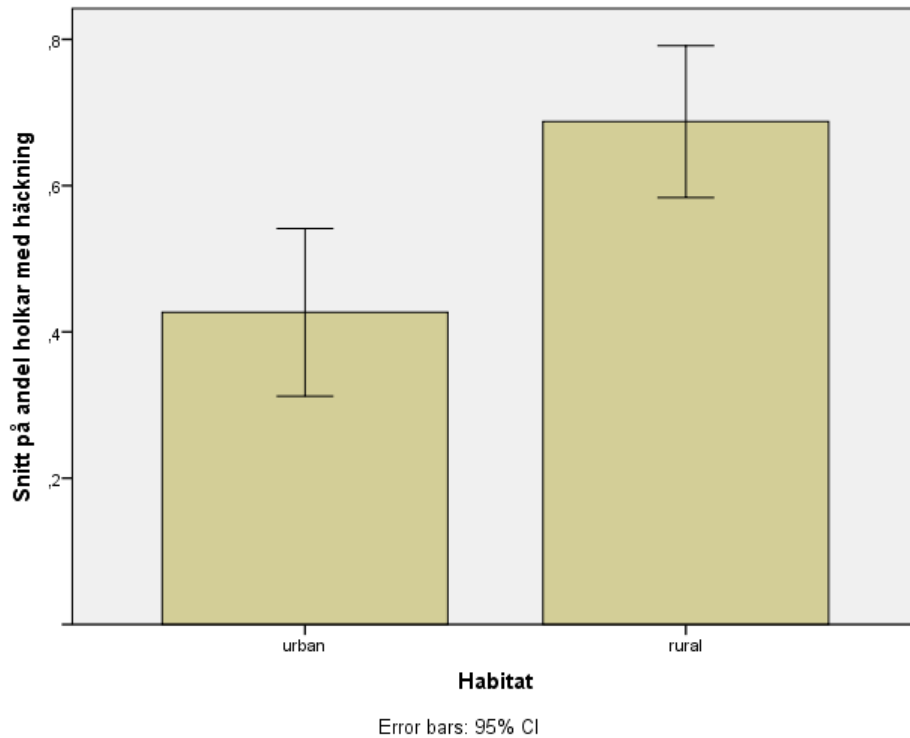
Tekniska förvaltningen Lunds kommun. 2013. Trafikbuller.

<http://www.lund.se/Medborgare/Trafik--infrastruktur/Trafik-och-gator/Trafikbuller/>.

Sida besökt den 20 maj 2016.

## Appendix

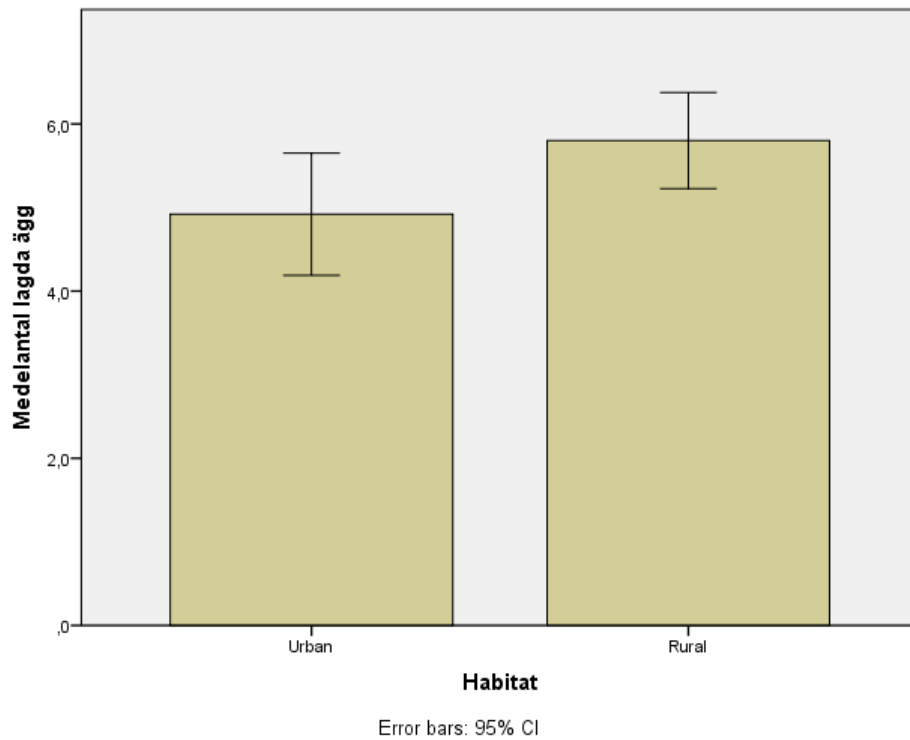
### Antal häckningar i de olika habitaten



Figur 13 Medelandel över hur många av de holkar som undersökts som hade minst en påbörjad häckning 2012 eller 2013

I 43% av de 75 stycken undersökta holkarna har minst en häckning påbörjats under 2012 eller 2013 i den urbana miljön. I den rurala miljön har det i de 80 stycken undersökta holkarna påbörjats minst en häckning i 69% av fallen. Detta innebär att det i det rurala habitatet påbörjas fler häckningar än i det urbana (figur 2). Resultatet är signifikant.

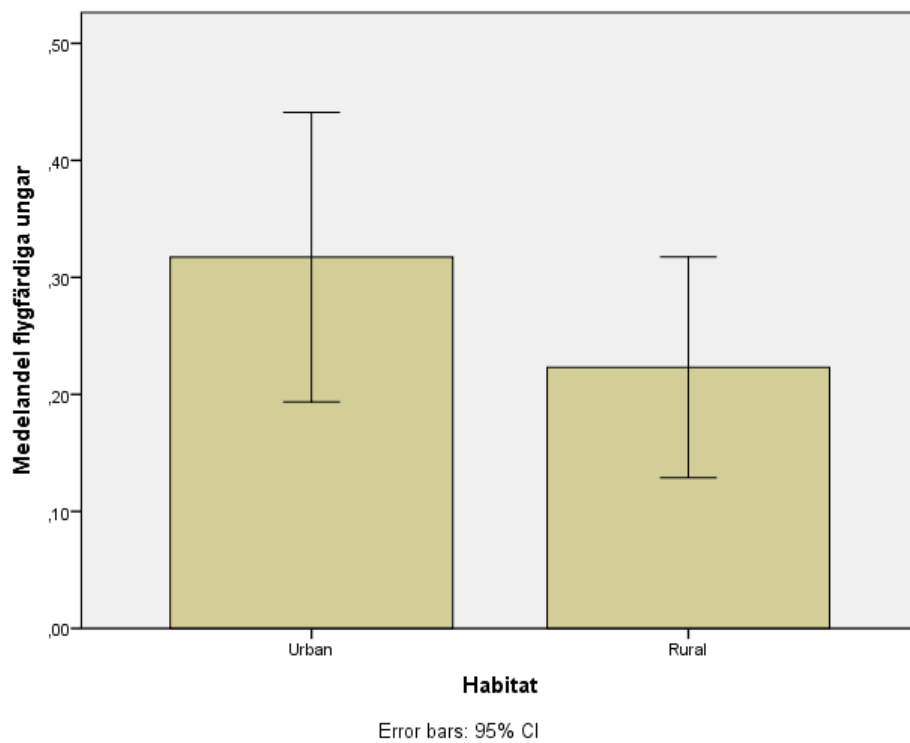
## Skillnad i antal ägg mellan de två habitaten



Figur 14 Diagram över de olika medelantalen lagda ägg i de två olika habitaten under 2012 och 2013

Det finns en trend mot att ruralt levande fåglar skulle lägga fler ägg än urbant levande fåglar (figur 4) men det går ej att säga med signifikans. Enligt gjord undersökning lägger fåglar i urban miljö i snitt 4,9 ägg medan de i rural miljö lägger 5,8. Totalt lägger fåglar i Vomb och i Malmö i snitt 5,5 ägg i holkar där minst en häckning har påbörjats under 2012 eller 2013.

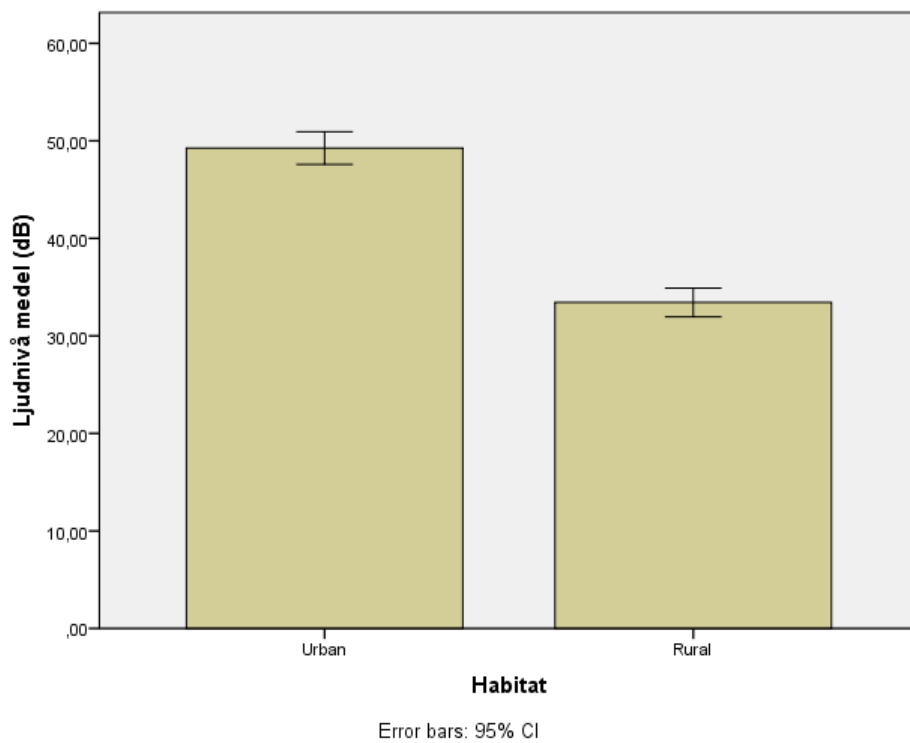
## Skillnad i antal flygfärdiga ungar mellan de två habitaten



Figur 15 Diagram över medelantal fågelungar som nått flygfärdig ålder under åren 2012 och 2013

Det kan efter 31 kontrollerade holkar och ett snitt på 31,7% se ut som att fågelungar i den urbana miljön tenderar att i större grad nå flygfärdig ålder mot de rurala fågelungarnas 22,3% över 55 holkar (figur 5), men p-värdet visar att det inte finns någon signifikans att bevisa detta med. Detta visas också i de höga felstaplarna.

## Ljudnivå i de olika habitaten

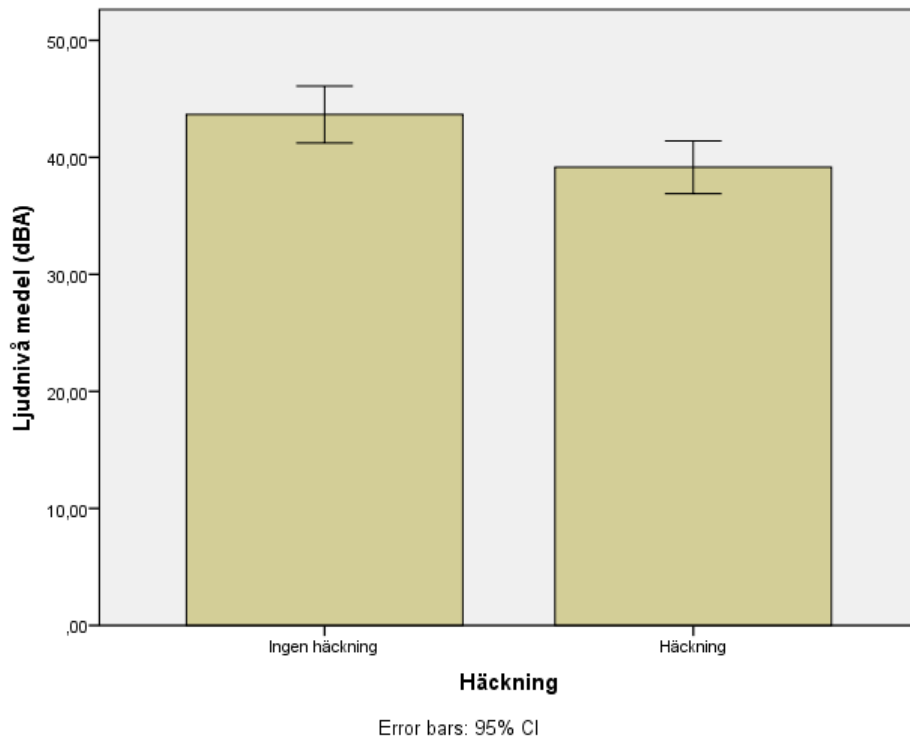


Figur 16 Diagram över hur bullernivåerna i decibel(A) skiljer sig åt mellan den urbana och den rurala miljön.

I den urbana miljön, där 31 stycken mätvärden har tagits, visas att medelljudnivån ligger på 49,1 dBA. I den rurala miljön har 54 mätningar gjorts och en medelljudnivå på 33,1 dBA har tagits fram. Skillnaden i ljudnivå bedöms som högst signifikant.



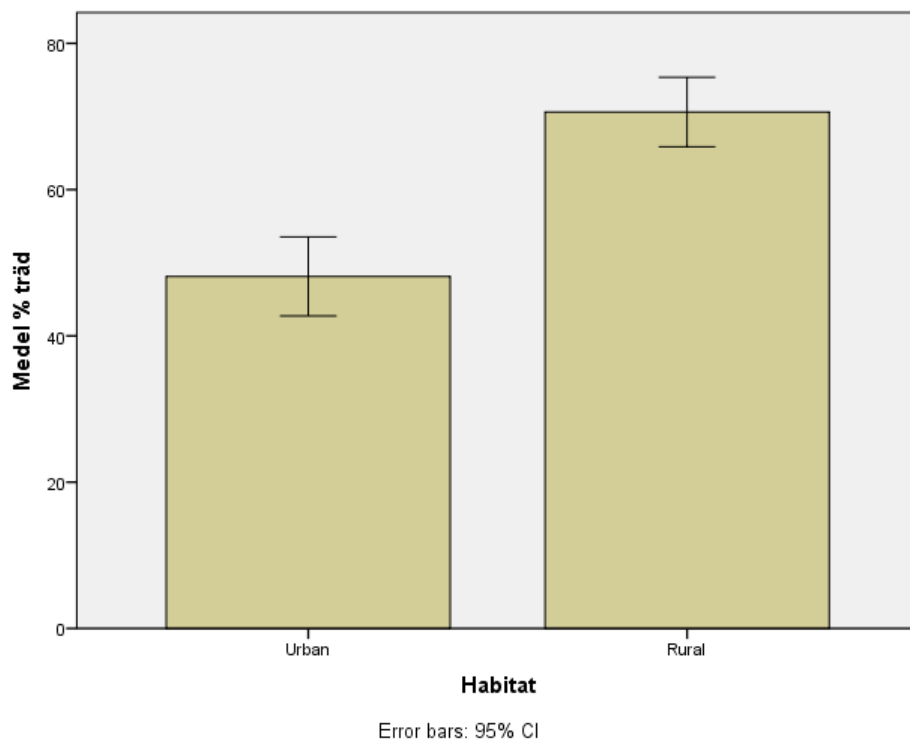
## Häckning eller inte med avseende på ljudnivå



Figur 17 Diagram över hur ljudnivåerna skiljer sig åt i decibel(A) mellan holkar med minst en påbörjad häckning under 2012 eller 2013 och holkar där ingen häckning har påbörjats.

Ljudnivån har vid holkar där häckning har påbörjats varit något lägre än holkar där ingen häckning har iakttagits. För de 85 undersökta holkar där häckning har ägt rum någon gång under 2012 eller 2013 har medelljudnivån varit 39,1dB(A). Ljudnivåerna vid de 68 undersökta holkarna där ingen häckning har ägt rum har uppmätts till 43,7dB(A). Resultatet har uppmätts till att vara signifikant.

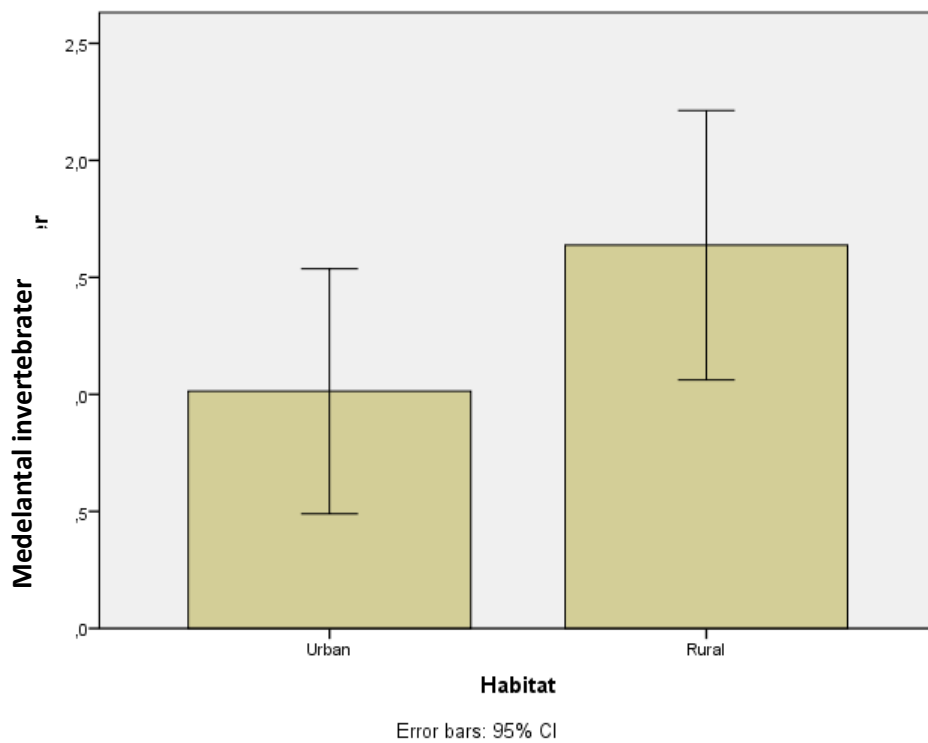
## Träd täckt yta i procent



Figur 18 Diagram över hur mycket av revirytan som täcks av träd, i procent, i det urbana respektive det rurala habitatet.

Andelen träd täckt yta i det rurala habitatet är signifikant högre än i det urbana. Skogen innehåller med andra ord mer träd. I det rurala habitatet täcks i genomsnitt 71% av den undersökta ytan av träd medan den i det urbana habitatet täcks av 48% träd.

## Antal infångade evertebrater



Figur 19 Medelantalet infångade evertebrater per undersökt revir i urbant och ruralt habitat

Antalet infångade invertebrater per undersökt område är lägre i det urbana habitatet än i det rurala habitatet. Det är dock inte signifikant.