

Effekter av obrukade åkerkantzoner på antal häckande gulsparrar (*Emberiza citrinella*)

Effects of infield non-crop islands and field margins on
yellowhammer (*Emberiza citrinella*) breeding numbers.

Linnea Aronsson



Effekter av obrukade åkerkantzoner på antal häckande gulspårvar (*Emberiza citrinella*)

Effects of infield non-crop islands and field margins on yellowhammer (*Emberiza citrinella*) breeding number.

Linnea Aronsson

Handledare: Sönke Eggers
Btr handledare: Jonas Josefsson
Examinator: Göran Hartman

Omfattning: 15 hp
Nivå och fördjupning: G2E
Kurstitel: Självständigt arbete
Kurskod: EX0689
Program/utbildning: Biologi och miljövetenskap

Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2012
Omslagsbild: Sjungande Gulspårv Flickr
Serietitel: Självständigt arbete/Examensarbete / SLU, Institutionen för ekologi Nr 2012:9
Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Gulspårv, habitatdiversitet, åkerholmar, blockgränser

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakultet för naturresurser och lantbruksvetenskap
Institutionen för ekologi

Sammanfattning

Gulsparven *Emberiza citrinella* är en vanlig jordbruksfågel i Sverige. Beståndet har dock under senare tid kraftigt minskat och mer än halverats sedan 1975-talet. Populationsnedgången antas beror på ett allt effektivare jordbruk, med en minskning av småbiotoper i slättbygderna, men även ökad användning av bekämpningsmedel.

Studiens syfte är att undersöka effekten av obrukade åkerkantzoner på förekomsten av gulsparv på 38 gårdar i Mälar- och Hjälmabygden. Målet är att närmare undersöka om (1) jordbruksblock med fasta gränser (t.ex. gräsbevuxna kanter och vägar) och (2) åkerholmar har en gynnande effekt på antalet häckande gulsparvar.

Ett heterogent åkerlandskap med en högre andel obrukad mark förväntas att gynna gulsparven, då det erbjuder lämpliga habitat för både födosök och häckning. Gulsparven inventerades på åkermark mellan 30 till 130 ha (medel 80 ha) per gård i samverkan med Sveriges Ornitologiska Förening (SOF), Hushållningssällskapet (HS) och berörda lantbrukare i projektet Fågelskådare och lantbrukare i samarbete (FOLS). För att identifiera antalet åkerblock och åkerholmar på gårdarna användes block- och satellitkartor.

Resultaten visar att en hög täthet av häckande gulsparvar kräver en balans mellan andelen obrukade åkerkantzoner och brukad åkermark. Studien tyder på att både åkerholmar och åkerblock gynnar gulsparven. Den positiva effekten av antalet åkerholmar är dock täthetsberoende. Vid en ökning av antalet åkerholmar från 2 till 18 åkerholmar/ha på en begränsad åkerareal (40ha: 0,05 – 0,45 åkerholmar/ ha) minskar gulsparvens revirtäthet från 0,13 till mindre än 0,03 revir/ha. På större åkerareal (90 ha) är mönstret det omvända och revirtätheten ökar med antal åkerholmar från 0,02 till 0,15 revir/ha istället (0,02 – 0,2 åkerholmar/ ha). Åkerblockens gynnsamma effekt på gulsparvarnas revirtäthet påverkas av antalet åkerholmar i landskapet. Antalet häckande gulsparvar ökar med antalet åkerblock men bara på åkermark med låg täthet av åkerholmar (t.ex. 0,02/ha). Gulsparven verkar missgynnas av ett odlingslandskap med både hög täthet av åkerholmar ($> 0,125$ /ha) och åkerblocksgränser ($> 0,125$ åkerblock/ha).

Resultaten är förenliga med hypotesen att gulsparven är beroende av ett odlingslandskap med obrukade småbiotoper som erbjuder säkra boplatser och födotillgång. Hög heterogenitet kan emellertid begränsa gulsparvarnas häckningsbestånd troligen på grund av mellan-såväl som inomartskonkurrens samt ökad predationsrisk (kanteffekter).

Studien kan användas som underlagsmaterial till ett effektivare miljömålsarbete som krävs för att uppnå de två miljömålen ”Ett rikt odlingslandskap” och ”Ett rikt växt- och djurliv” till målår 2020. Skydd av obrukade småbiotoper är viktiga för att bevara den biologiska mångfalden i slättlandskapet. Naturvårdande insatserna behöver inte alltid maximeras men istället riktas mot homogenen åkerareal som saknar obrukade åkerkantzoner och implemteras där utifrån arternas habitatkrav.

Nyckelord: gulsparv, habitatdiversitet, åkerholmar, blockgränser.

Abstract

The yellowhammer *Emberiza citrinella* is a typical farmland bird of Sweden. However its population has decreased by more than 50% since 1975's presumably due to intensified cultivation of arable land, with a reduction of non-crop habitats and an increased use of pesticides.

This study aims to investigate the effects of different components of habitat heterogeneity on yellowhammer breeding numbers on 38 farms in the regions of "Mälars- och Hjälmarsbygden". The two main questions are whether (1) field margins (e.g. grassy edges) and (2) infield non-crop islands have a positive effect on yellowhammer breeding numbers.

A heterogeneous arable landscape with a higher proportion of uncultivated area is expected to benefit yellowhammers, because it provides good habitat for both foraging and nesting. Bird surveys were conducted on between 30 to 130 ha (average 80 ha) arable land per farm in collaboration with the Swedish Ornithological Society (SOF), the Rural Economy and Agricultural Societies (HS) and the Swedish Farmer & Volunteer Alliance (FOLS). To identify the number of field blocks and infield non-crop islands on the farms block and satellite maps were used.

The results show that a high density of nesting yellowhammers requires a balance between the amount of uncultivated field margins and the cropped area of fields. The model predictions show that the number of yellowhammer breeding territories increases both with the number of infield non-crop islands and field margins. However the positive effect of the number of infield non-crop islands is density dependent. As the number of infield non-crop islands increases from 2 to 18 islands on 40 ha arable land (high density: 0,05 – 0,45 island/ ha) the number of breeding territories decline from 0,13 to 0,03 territories/ ha. On large areas of arable land (90 ha) the reverse pattern was observed and breeding numbers increased from 0,02 to 0,15 territories/ ha (0,02 – 0,20 islands/ ha). The effect of field margins (blocks) on breeding numbers interacted with the number of infield non-crop islands. Yellowhammer breeding numbers increased with the number of field blocks, but only on arable lands with low density of infield non-crop islands (e.g., 0.02 / ha). Territory numbers appear to be limited by an agricultural landscape with both high density of infield non-crop islands (> 0.125 / ha) and field block margins (> 0.125 are block / ha).

The results are consistent with the hypothesis that yellowhammers depends on arable land with small uncultivated habitats providing safe foraging land nesting sites. However increased levels of habitat heterogeneity may also limit breeding numbers of through between-as well as intraspecific competition and increased risk of predators (edge effects).

Key words: yellowhammer, habitat diversity, infield non-crop islands, field margins

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	4
1 Introduktion	5
1.1 Syfte.....	10
1.2 Mål och hypoteser	10
1.3 Bakgrund	5
1.3.1 Biologisk mångfald i det svenska jordbrukslandskapet.....	6
1.3.2 Gulsparven	8
1.3.3 Habitatkrav	8
1.3.4 Habitatets struktur och impedimentens betydelse	9
2 Material och Metoder	11
2.1 Inventeringsdata och kartmaterial.....	11
2.2 Metod.....	12
2.2.1 Bearbetning av data	12
2.2.2 Statistisk analys.....	15
3 Resultat	16
3.1 Poissonregressioner	16
4 Diskussion	19
4.1 Habitatdiversitetens betydelse för häckande gulsparvar.....	19
4.1.1 Tolkning av studiens resultat	19
4.1.2 Habitatets struktur och predationsrisk	20
4.2 Gulsparvens framtid.....	21
4.2.1 Det svenska jordbrukets framtid	21
4.2.2 Gulsparvens framtid	22
4.3 Metodik	22
4.3.1 Inventeringer och kartmaterial.....	22
5 Slutsatser	23
Litteraturförteckning	24
6 Appendix	26

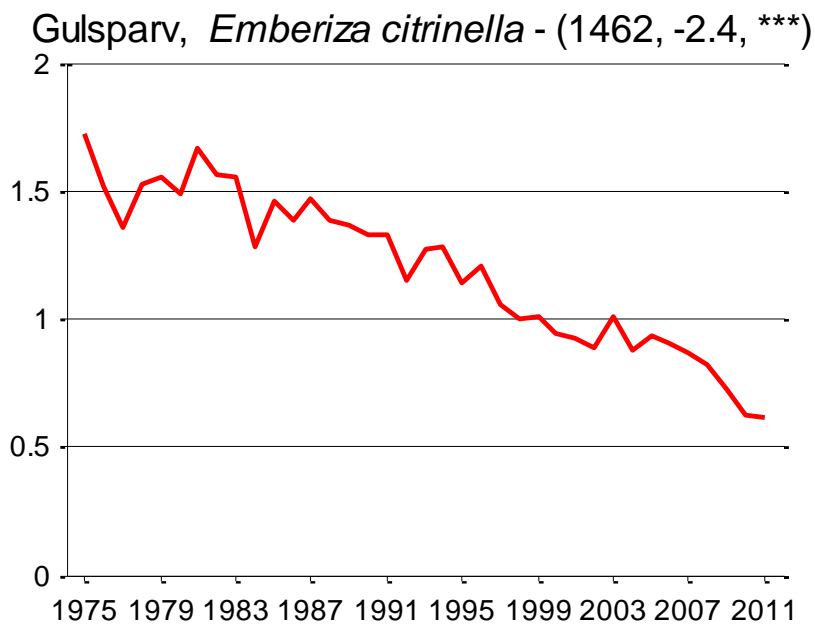
1 Introduktion

1.1 Bakgrund

Gulsparven *Emberiza citrinella* är en jordbruksfågel som i Sverige minskar i antal (se Figur 1 (Lindström, et al., 2011)), populationsnedgången beror av det effektiviserade jordbruket med en minskning av småbiotoper i slättbygderna och ökad användning av bekämpningsmedel (Jordbruksverket, 2011).

Kring år 1950 skedde en kraftig nedgång av den svenska populationen, lokalt med 95% minskning av populationsstorleken. Förutom de tidigare beskrivna faktorerna var kvicksilverbetat utsäde den främsta anledningen (Naturvårdsverket & Jordbruksverket, 2011). Trots att visst förbud mot betningsmetoden infördes under 1970-talet har den svenska gulsparvspopulationen inte återhämtat sig fullt ut, idag antas det att populationen vara hälften så stor som den var 1975 (Naturvårdsverket & Jordbruksverket, 2011).

Impediment är också en trolig begränsande faktor för gulsparvars förekomst, då dessa är möjliga lokaler för häckningsrevir. I studien används impediment för att beskriva obrukad mark i det produktiva jordbrukslandskapet, exempelvis blockgränser och åkerholmar.



Figur 1. Schematiskt diagram av gulsparvares beståndsindex för häckningsperioden 1975 - 2011. Visar en nedåtgående trend.(Lindström, et al., 2011)

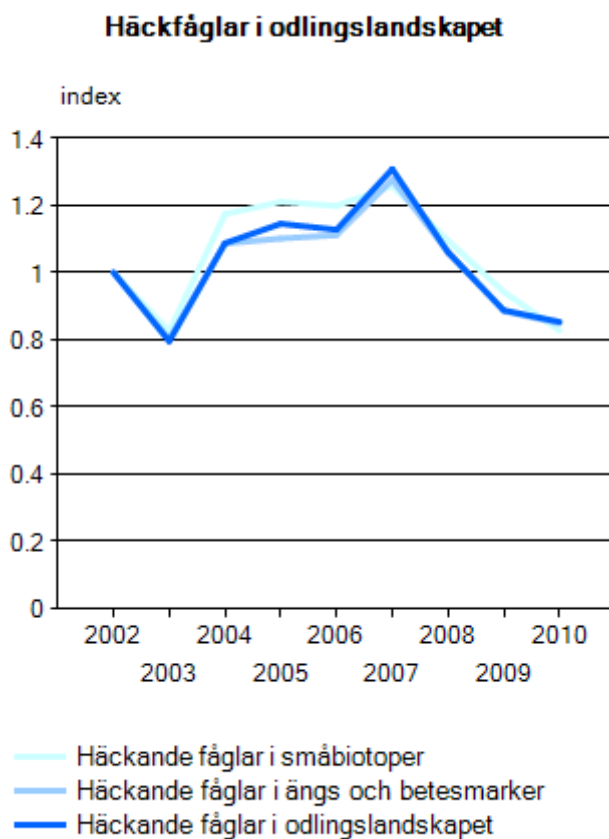
1.1.1 Biologisk mångfald i det svenska jordbrukslandskapet

Den biologiska mångfalden har i jordbrukslandskapet minskat på grund av jordbrukets produktionseffektivisering, där exempelvis diken och våtmarker har reducerats för att skapa stora produktiva fält(Jordbruksverket, 2011). Engelska studier visar att ett heterogent landskap är mer gynnsamt för den biologiska mångfalden jämfört med ett homogent, detta resonemang kan väl förankras för svenska förhållanden (Fahrig, et al., 2011), (Benton, et al., 2003).

Jordbrukets effektivisering inkluderar både hårt bete på betesmarker och gödsling, täckdikning och eftersådd. Dessa åtgärder leder till en diversitetsminskning för både flora och evertetrater, vilket är negativt för gulsparvens häckning (Bradbury, et al., 2000, p. 800). Småbiotoper som enbuskage och blockkantgränser reduceras också vilket missgynnar häckningsförekomst av gulspurv. Jordbrukets effektivisering leder även till fragmentering vilket minskar total biotoparea, begränsar flyttingsvägar och kan isolera populationer. Vilket kan medföra problem som inavel och populationsminskningar inom en art (Linkowski & Lennartsson, 2005).

För att förhindra den nedåtgående trenden för jordbrukslandskapets fågelfauna arbetar Sverige genom miljömålen ”Ett rikt odlingslandskap” och ”Ett rikt växt-

och djurliv” som tillsammans bildar delprogrammet ”Häckande fåglar i odlingslandskapet”(Naturvårdsverket & Jordbruksverket, 2011). Delprogrammet stöds av det nationella projektet Svensk Fågeltaxering, som tar fram tidsserier om förändringar om fågelbeståndets storlek sedan 1975. I Östra Svealand är ett regionalt projekt etablerat för att uppfölja miljömålen. Gulsparven är i projektet inkluderad till indikation ”småbiotoper” och förekomsten av häckande par visas schematiskt genom Figur 2,(Naturvårdsverket & Jordbruksverket, 2011) . För Östra Svealand är förekomstindex 0,8 för ”småbiotoper” år 2010, vilket är ett medelhögt värde jämfört med de andra regionerna (Västra Götaland, Södra Götaland, Östra Götaland, Södra Norrland och Norra Norrland) i Sverige.



Figur 2. Schematiskt diagram av trenden för gulsparvar och arter med likande habitatkrav. Gulsparv tillhör linjen ”Häckande fåglar i småbiotoper”. Diagrammet berör ”Häckande fåglar i odlingslandskapet - Östra Svealand”, Miljömålet ”Ett rikt odlingslandskap” (Naturvårdsverket & Jordbruksverket, 2011)

1.1.2 Gulsparven

Gulsparven tillhör familjen fältsparvar (*Emberizidae*) vilket består av ett tiotal arter där alla förknippas med markbundenhet och med gräsfröer som basföda (Svensson et al., 2011). Gulsparven klassas som jordbruksfågel med kriterierna att de är beroende av jordbrukslandskapet under delar av året för en långsiktig överlevnad (Lindström, et al., 2012). Under höst- och vinterperioden är gulsparven till största delen flocklevande, det finns både vinterstannande och vinterflyttande individer (Svensson, et al., 2011).

Häckningsperioden är normalt mellan april- juli, med 2 -3 kullar. I varje kull läggs 3-5 ägg. Båda könen ruvar men främst honan (Woodward & Elphick, 2008)

I Sverige är gulsparven främst förekommande i Svealand- och Götalands slättbygder och populationsstorleken uppskattas idag bestå av 750 000 par (Naturvårdsverket & Jordbruksverket, 2011).

1.1.3 Habitatkrav

De centrala faktorerna för att uppfylla gulsparvens habitatkrav är områden för födosök och häckning som erbjuder skydd mot predatorer. För skydd är täta buskage, träd, eller liknande fördelaktiga (Svensson, et al., 2011), exempelvis unggranar och slånårsbuskage (Woodward & Elphick, 2008).

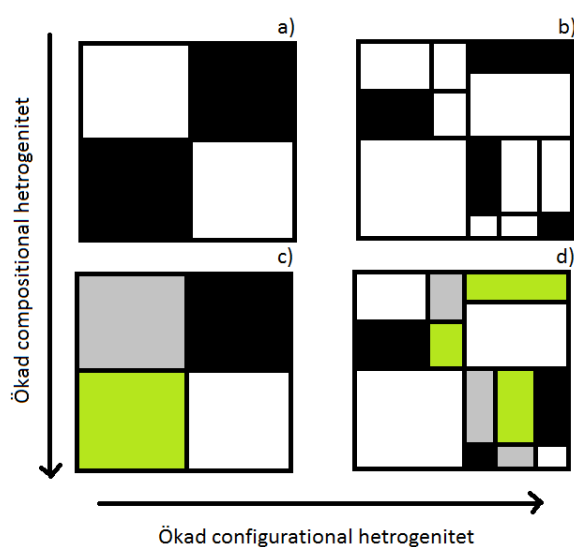
Under häckningsperioden består födan främst av fröer och insekter. De juvenila gulsparvarna är speciellt beroende av tillgång på myror (Hymenoptera; Formicidae) fjärilslarver (Lepidoptera), gräshoppor (Oethoptera), och spindlar (Araneae) (Bradbury, et al., 2000, p. 800). Förutom småbiotoper i åkerlandskapet är enbuskmarker, björkhagar och hyggen fördelaktiga lokaler för födosök (Woodward & Elphick, 2008).

Typiska lokaler för boet är i skydd under en mindre gran eller buske, men kan även placeras direkt på marken ofta vid en upphöjning eller dikeskant (Jordbruksverket, 2011).

För de vinterstannande individerna är vinterhabitatens resurstillgång på föda viktigt för populationens överlevnad och förekomsten av häckande par under nästa säsong (Robinson, et al., 2001, p. 1067). Ett bra vinterhabitat kräver god tillgång på frön (Robinson, et al., 2001), i Sverige utgör sådana habitat trädor (Lindström, et al., 2012) och stubbåkrar (Woodward & Elphick, 2008).

1.1.4 Habitatets struktur och impedimentens betydelse

Ett habitats struktur kan beskrivas genom habitatets heterogenitet, där begreppet heterogenitet är indelat i ”compositional heterogeneity” och ”configurational heterogeneity”. Compositional heterogeneity visar antalet och proportionerna av olika landskapsinslag som grödor, skog, vatten, mm. och ”configurational heterogeneity” visar fördelningen och utbredningen av landskapsinslagen (Fahrig, et al., 2011). I studien används begreppet ”Funktionell landskapsheterogenitet” för att skildra en blandning av compositional heterogeneity och configurational heterogeneity. Funktionell landskapsheterogenitet kan schematiskt förklaras genom Figur 3 d) då compositional och configurational heterogenitet är sammanförda. Ett landskap som erbjuder en varierad växtföljd, buskrika åkerkantzoner med soliga gläntor och närhet till födorika spannmålsfält kan antas vara ”funktionella” för gulspårven och bidra till gynnsamma häckningsförutsättningar. Kombinationen av småbiotoper som erbjuder säkra boplatser och en god födotillgång är centralt för en gynnsam häckningslokal.



Figur 3. Schematisk bild som visar funktionell landskapsheterogenitet. De två Extremsituationerna är a) och d). a) har få fält och få grödor och har därför lägst compositional och configurational heterogenitet. d) har flertal fält och flertal grödor och har därför högst compositional och configurational heterogenitet.

I studien används andelen impediment som en enhet för att mäta graden av habitatets heterogenitet. I jordbrukslandskapet finns det positiva samband mellan antalet produktiva häckningsförsök hos gulspårven och ökad andel impediment (Bradbury, et al., 2000). För studien är sambandet en motivation för att undersöka

hur förekomsten av häckande gulsparvar påverkas av andelen impediment i jordbrukslandskapet.

1.2 Syfte

Studiens syfte är att undersöka hur betydelsefull habitatdiversiteten på gårdsnivå är för förekomsten av gulsparvar i det produktiva jordbrukslandskapet. Eftersom gulsparven är en av de många jordbruksanknutna fåglarna som minskar i Sverige, är mitt mål att undersöka hur man kan förhindra minskningen. Förhoppningen är att min studie kommer att vara ett kunskapsunderlag för att utveckla metoder och praktiska åtgärder, som bidrar ett hållbart svenskt lantbruk.

1.3 Mål och hypoteser

Målet med studien är att närmare undersöka om (1) jordbruksblock med fasta gränser (t.ex. gräsbevuxna kanter, vägar och diken) och (2) åkerholmar har en gynnande effekt på antalet häckande gulsparvar.

Ett heterogent åkerlandskap med en högre andel obrukad mark förväntas gynna gulsparven då det erbjuder lämpliga habitat för både födosök, skydd och häckning.

2 Material och Metoder

2.1 Inventeringsdata och kartmaterial

Materialet till studien kommer från 38 gårdar i Mälär- och Hjälmärbygden (se Tabell 2 i Appendix) som deltar i projektet ”Fågelskådare och lantbrukare i samarbete” som arrangeras av Sveriges ornitologiska förening (SOF) och Hushållningssällskapet (HS)(Eggers & Eriksson, 2008). Projektets syfte är att tillsammans med markägare undersöka hur man ska förbättra den biologiska mångfalden i jordbrukslandskapet. Även att skapa genomtänkta modeller och konkreta åtgärdsplaner för att utveckla ett långsiktigt samarbete mellan naturvård och jordbruksproduktion. Det sker genom konkreta åtgärdsplaner som utvecklas i samarbete med lantbrukarna (Eggers & Eriksson, 2008).

Projektet inspireras av ett framgångsrikt projekt från Storbritannien, där 3800 gårdar har deltagit sedan 1999(Eggers & Eriksson, 2008).

Gårdarnas fågelfauna inventerades säsongen 2007 med en förenklad metod för revirkartering i en genomsnitt 80 ha (intervall 30-130 ha) stor provyta som domineras av åkermark(Bibby, et al., 2000).

Inventeringslokalen inventeras tre gånger under perioden maj och juni, med start den 1:a maj och ca 14 dagars mellanrum. Inventeringen begränsades till de 29 mest jordbruksanknutna arterna för södra Sverige (Eggers & Eriksson, 2008). Vid varje besök noterades antalet individer och deras beteende på en karta över gården. Även grödorna och vegetationshöjden på fältet dokumenterades (Eggers & Eriksson, 2008).

För att bestämma antalet åkerblock och åkerholmar på projektgårdarna användes gårdens blockkartor, men även satellitkartor (www.eniro.se). För att identifiera

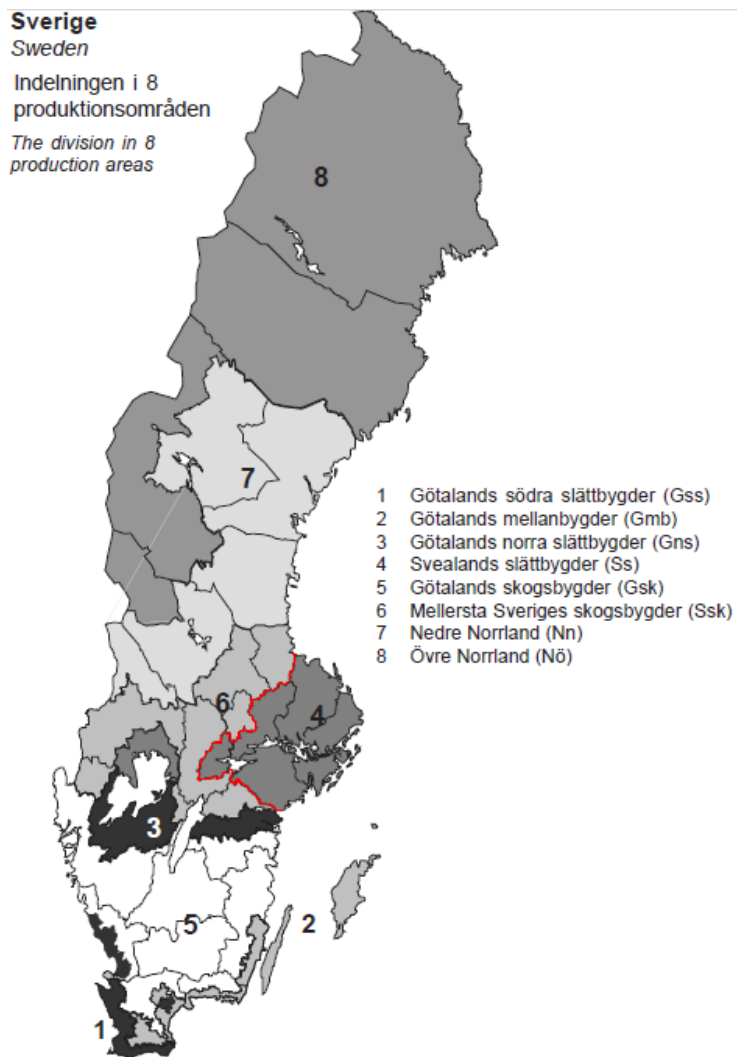
åkerholmar i ett block antogs objekt som skiljde sig från den omkringliggande grödan vara en åkerholme.

2.2 Metod

2.2.1 Bearbetning av data

Geografiska begränsningar

Studien begränsas geografiskt för att åskådliggöra hur häckande gulspårvar påverkas av ett effektiviserat jordbruk. Begränsningen följer *Mälars- och Hjälmabygden* ett jordbruksområde (Jordbruksverket, 2011) i Sverige som domineras av ett produktivt jordbruk (se Figur 4).



Figur 4. Karta över Sveriges jordbruksområden. Det rödmarkerade området tillhör Mälmar- och Hjälmarsbygders jordbruksområde, vilket berör studien. Jordbruksstatistisk årsbok 2011, bilaga 2 områdesindelningar.

Beteendeberoende begränsningar

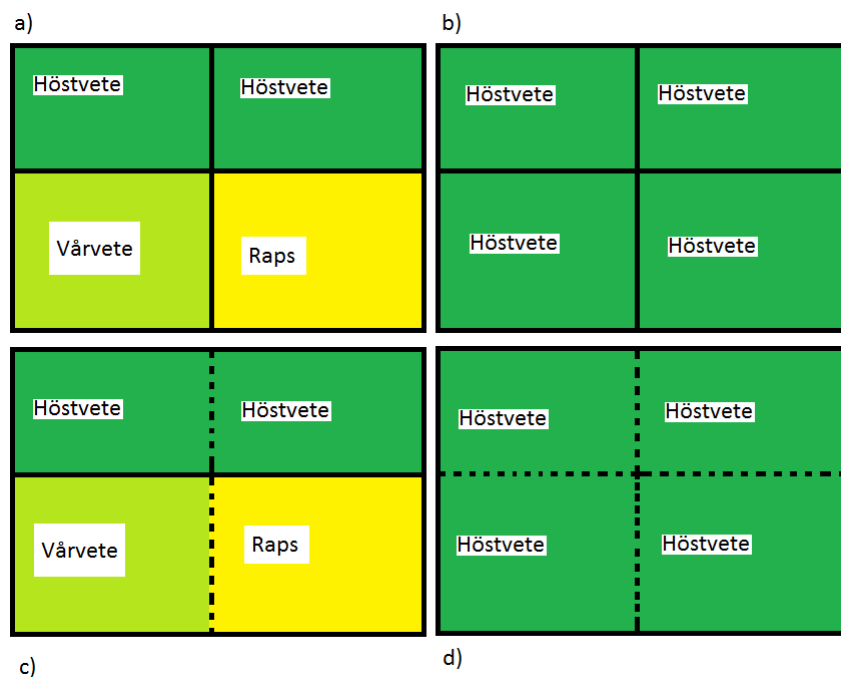
I studien användes enbart sjungande hannar som indikatorer för häckning eller revir innehav. Födosökande och vilande individer är svåra att upptäcka, speciellt senare under häckningsperioden när vegetationen på åkermarken är tät och hög. Dessutom är det ofta oklart om dessa individer är en del av häckningsbeståndet.

Inventeringsmaterialets struktur

Studien analyserar effekten av antalet åkerblock och åkerholmar på förekomsten av häckande gulspårvar. Jordbruksblock har i de flesta fall fasta gränser som ex-

empelvis gräsbevuxna kantzoner, körvägar, diken och stenmurar. Därför används antalet åkerblock som ett mått på mängden obrukade åkerkanter. Ett block kan vara uppdelat i olika skiften (fält). I analysen togs ingen hänsyn till antal skiften och grödor inom varje block. Avgränsningen mellan skiftena är oftast inte fasta och består i varierad grad av obrukade kantzoner eller saknas ofta helt (se Figur 5). Därför kan kantzonen mellan jordbruksblock troligtvis ha större betydelse för gulsparvens förekomst än avgränsningen mellan skiftena inom ett block.

I samband med jordbrukets effektivisering har skiftenas avgränsningar inom blocket ofta avlägsnats av produktionshänsyn, då man exempelvis enklare kan bearbeta marken med maskiner.



Figur 5. Block. Schematisk bild över block, skiften samt landskapsheterogenitet i jordbruksmark. Ett block kan vara ett eller flertal skiften av lika/olika grödor. De streckade linjerna representerar skiftesavgränsningarna som har avlägsnats, i praktiken slås då de olika skiftena ihop inom blocket till ett stort skifte. A) visar funktionell landskapsheterogenitet.

2.2.2 Statistisk analys

Regressionsanalys och prediktioner

För att modellera effekten av antal jordbruksblock och åkerholmar på antalet häckande gulspårvar användes en Poissonsregressionsanalys (STATISTICA 10). Poissonfördelning är lämplig för att modellera sällsynta händelser som inträffar under en viss tid (t.ex. antal gulspårvar som räknas under ett inventeringsbesök). I modellen togs även hänsyn till effekten av åkermarkens areal som inventerades (intervall 30-130 ha/gård).

Parameterestimat i modellen användes för att visualisera och tolka de statistiskt signifikanta effekterna av de förklarande variablerna på responsvariablerna med hjälp av Excel Microsoft 2010 (se Tabell 1). Som responsvariabel användes det genomsnittliga antal revirsjungande gulspårvar som observerades på gården under ett inventeringstillfälle.

3 Resultat

3.1 Poissonregressioner

Modellen visar att antal jordbruksblock, antal åkerholmar och åkermarkens areal som inventerades har effekt på antalet häckande gulspårvar. Effekterna av dessa förklarande variablerna är dock komplexa och är beroende av varandra (signifikant interaktion mellan area och antal åkerholmar samt antal block och antal åkerholmar; Tabell 1).

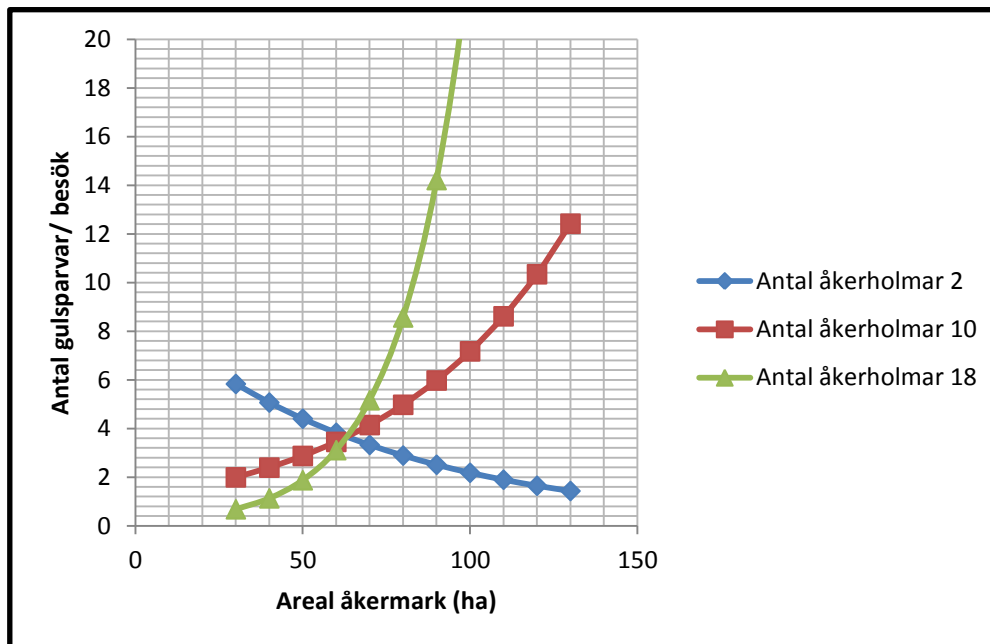
Tabell 1. Tabell över estimator som användes för studiens modellprediktioner, de rödmarkerade raderna visar vilka faktorer som har statistisk styrka inom ett 95% konfidensintervall.

Effect	yellowav - Parameter estimates (LinneaGulsparv.sta)							
	Distribution : POISSON Link function: LOG							
	Level of Effect	Column	Estimate	Standard Error	Wald Stat.	Lower CL 95, %	Upper CL 95, %	p
Intercept		1	0,622518	0,710832	0,76696	-0,770687	2,015724	0,381161
Areat		2	-0,015222	0,010901	1,94990	-0,036588	0,006144	0,162597
Blockt		3	0,230367	0,077188	8,90713	0,079081	0,381654	0,002841
Islandno		4	-0,082216	0,081193	1,02536	-0,241351	0,076919	0,311251
areat*blockt		5	-0,000768	0,000867	0,78543	-0,002467	0,000931	0,375487
areat*islandno		6	0,004043	0,001295	9,74682	0,001505	0,006581	0,001796
blockt*islandno		7	-0,019255	0,005911	10,61302	-0,030840	-0,007671	0,001123
Scale			1,088281	0,000000		1,088281	1,088281	

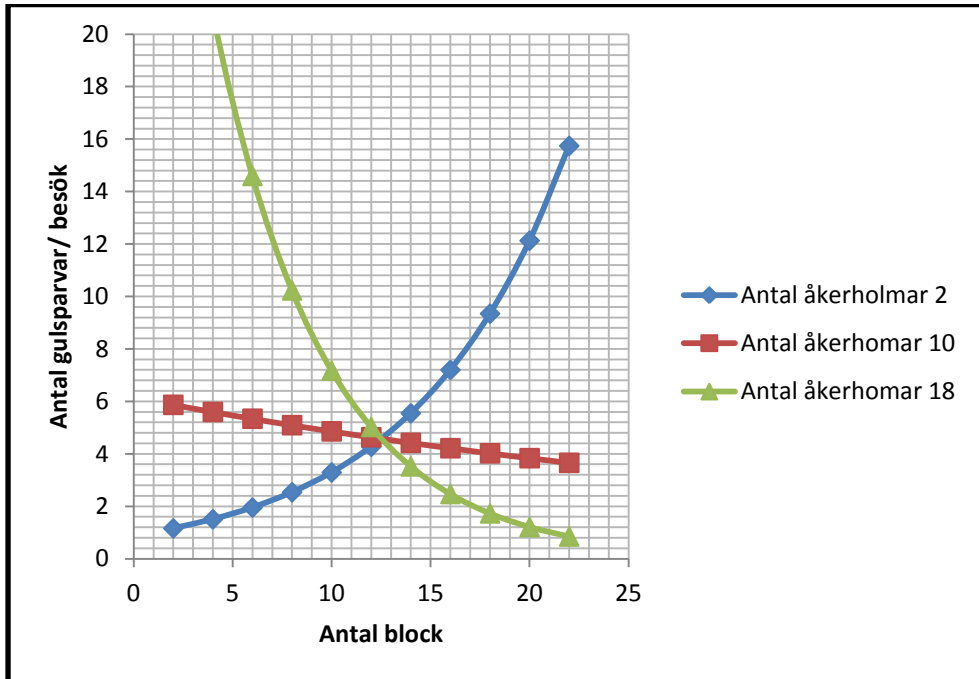
Modellen för prediktioner av revirantalet tyder på att både åkerholmar och åkerblock ökar förekomsten av häckande gulspårvar (Figur 6 och 7). Den positiva effekten av antalet åkerholmar är dock täthetsberoende. Vid en ökning av antalet åkerholmar från 2 till 18 åkerholmar/ på en begränsad åkerareal (40ha; 0,05 – 0,45 åkerholmar/ha) minskar gulspårvens revirtäthet från 0,13 till mindre än 0,03 re-

vir/ha. På större åkerareal (90 ha) är mönstret det omvända och revirtätheten ökar med antal åkerholmar (0,02 – 0,20 åkerholmar/ha) från 0,02 till 0,15 revir/ha (Figur 6).

Antalet häckande gulsparvar ökar med antalet åkerblock men bara på åkermark med låg täthet av åkerholmar (t.ex. 0,02/ha) (se Figur 7). Gulsparven verkar missgynnas av ett odlingslandskap med både hög täthet av åkerholmar (> 0,125/ha) och åkerblocksgränser (> 0,125 åkerblock/ha).



Figur 6. Schematisk figur som visar resultatet med tre linjer (Antal åkerholmar 2, Antal åkerholmar 10 och Antal åkerholmar 18). Effekten av mängden åkerareal på antal gulsparvar är beroende av antal åkerholmar. Antal block mängden obrukade åkerkantzoner konstant (9).



Figur 7. Schematisk figur som visar resultatet med tre linjer (Antal åkerholmar 2, Antal åkerholmar 10 och Antal åkerholmar 18). Effekten av antal block (längd obrukade kantzoner) på antal gulsparvar är beroende av antalet åkerholmar (areal åkermark 80 ha).

4 Diskussion

4.1 Habitatdiversitetens betydelse för häckande gulsparvar.

4.1.1 Tolkning av studiens resultat

De erhållna resultaten visar att förekomsten av gulsparvar styrs av andelen åkerholmar per arealen åkermark, där arealen åkermark är den begränsande faktorn (Figur 6). Då andelen block och åkerholmar är hög på en lokal missgynnas förekomsten av häckande gulsparvar (Figur 7).

Man kan tyda att det finns en optimal balans mellan antal åkerholmar per areal åkermark (Figur 6) vilket besvarar frågeställningen ”Har åkerholmar i åkerlandskapet en gynnande effekt på antalet häckande gulsparvar?”. En förklaring till sambandet (Figur 6) är att habitatet inte blir en optimal häckningslokal då andelen åkerholmar är hög. Troliga faktorer är ökad predationsrisk, mellanartskonkurrens och inomartskonkurrens. Gulsparven är en revirhävande fågel som vid små häckningslokaler kan konkurrera ut varandra, då häckningsplatser och födotillgångar inte är tillräckliga att tillfredställa ett flertal häckande gulsparvar.

Blockgränsernas gynnande effekt på förekomsten av antalet häckande gulsparvar (Figur 7) är inte säkerställd. Prediktionerna för frågeställningen ”Har obrukad mark i form av blockgränser en gynnande effekt på antalet häckande gulsparvar?” antar att en hög funktionell landskapheterogenitet skall gynna gulsparvar då andelen obrukad mark är hög (i form av blockgränser och åkerholmar). En trolig förklaring till resultatet (Figur 7) kan vara att andelen impediment är för hög och lokalen lämpas inte för häckning. Predationsrisken och mellanartskonkurrens är faktorer som kan vara missgynnande. Det kan även vara resurser som boplatser och födotillgång som saknas. De gårdarna som hade störst antal åkerholmar var Kalvandö, Aspvik och Storgården (se Appendix 1). Variationen av åkerholmarnas kvalitet skiljde sig stort mellan gårdarna. Kalvandö hade 40 åkerholmar som var medelstor, skogsbeklädda och stod tätt tillsammans. Aspvik hade 24 åkerholmar

som var mycket små och saknade vegetation. Storgården hade 20 åkerholmar varav en stor skogsbeklädd och ett flertal små utan vegetation, möjligtvis steniga. Även för de gårdarna som hade få åkerholmar skiljde sig åkerholmskvalitén. Hånsta 74 hade en åkerholme som hade vegetation möjligtvis buskbeklädd, blocket omgavs till stor del av mark som liknande betesmark med få träd. Biskoppskulla och Sköldberga hade 3 åkerholmar var som var skogsbeklädda, hade vegetation eller ingen vegetation alls. För ”Linje 10 åkerholmar” (Figur 7) visas ett negativt samband mellan ett ökande antal block och förekomsten av häckande gulsparvar, även detta värde skiljer sig från de ställda prediktionerna, då ett heterogent habitat med hög andel block bör gynna gulsparvens häckning. Detta negativa samband kan förklaras med tidigare resonemang av ökad predationsrisk, inomartskonkurrens och mellanartskonkurrens.

4.1.2 Habitatets struktur och predationsrisk

Som tidigare nämnts så förväntas häckande gulsparvar förekomma mer i ett heterogent landskap med hög andel blockgränser och åkerholmar. Funktionell landskapsheterogenitet (Figur 3) beskrivs med en schematisk modell för habitatstrukturen. De erhållna resultaten följer detta resonemang i varierad grad. Resultatet för andelen åkerholmar (Figur 6) stämmer väl överrens med sambandet mellan ökad förekomst av gulsparv och en högre andel åkerholmar. Medan resultatet för andelen blockgränser (Figur 7) inte följer de ställda prediktionerna. Predationsrisken kan vara en förklarande faktor.

Studiens resultat tar inte hänsyn till bopredation eller predation på adulta och juvenila individer. Gulsparvens skydds beteende för predatorer är genom flykt. De föredrar därför glesare vegetation för att kunna upptäcka fara i tid (Benton, et al., 2003). Beroende på predatorns jaktbeteende är habitatets struktur en viktig komponent för gulsparvens möjlighet att upptäcka fara. Rovfåglar som duvhök och sparvhök som jagar från luften är beroende av att kunna ta gulsparven i en öppnare terräng. Ifall vegetationen är för tät eller andelen impediment i form av blockgränser och åkerholmar är för hög, kan risken för predation vara överhängande. Förekomsten av gulsparv (Figur 7) är högst när det aningen är mycket block eller mycket åkerholmar, men i kombinationen med högt antal av bägge faktorerna är förekomsten av gulsparvar låg.

En intressant inflikning är den mänskliga predation på toppredatorerna som resulterar i att de mindre rovdäggdjuren vessla och hermelin ökar, vilket missgynnar jordbruksfåglar och gulsparvar genom bopredation (Evans, 2004). Tamkatten (Fe-

lis catus) är även en betydande predator i gårdsmiljöer där häckande gulsparvar förekommer (Evans, 2004).

Kombinationen av habitatförändring och predatonsrisk är en interaktion som är studerad för jordbruksfåglar i England och är en faktor till populationsminskning (Evans, 2004).

4.2 Gulsparvens framtid

4.2.1 Det svenska jordbrukets framtid

Gulsparvens förekomst kommer i framtiden att påverkas på olika vis beroende på hur det svenska jordbruket kommer att utvecklas. I Jordbruksverkets rapport ”Fåg-larna i jordbrukslandskapet – i dag och i morgon” visas riskanalyser för hur gulsparvens utveckling kommer att ske fram till år 2020 genom fyra olika scenarier. Scenario MTR 2007 förutsätter att jordbruket utvecklas utifrån de politiska beslut som togs 2007, vilket i grova drag resulterar i att skogsbygdernas träda ersätter vall- och spannmålsodlingen. Scenario MTR 2020 liknar det föregående scenariot, men skiljer sig på så sätt att det blir en årlig produktionstillväxt med tre procent och att betesarealen minskar. Scenario AVREGLERING 2020 förutsätter att allt stöd i form av jordbruksstöd, mjölkkvoter och djurbidrag avregleras, det resulterar att åkermark som inte används växer igen av skog. Det sista scenariot BIOENERGI 2020 liknar AVREGLERING 2020 men skiljer sig på så sätt att jordbruksmar-ken inte kommer att minskas men ersättas av oljeväxter och spannmål som kan användas som bioenergi (Lindström, et al., 2012). Prognosen för gulsparven var att det skulle ske en populationsminskning i de tre sistnämnda scenarierna. Det värsta scenariot var AVREGLERING 2020, då antogs minskningen vara 18%(Lindström, et al., 2012). Detta kan förklaras med att gulsparvens häcknings-förutsättningar försämras. Trots att rapportens resultat endast är prognoser, är det ett hjälpmedel att undersöka hur gulsparvens framtid kan se ut i det svenska jordbrukslandskapet inom en tioårsperiod.

Att avreglering av svenska spannmålsgrårdar är en förklaring till populationsminskningen av svenska jordbruksfåglar beskrivs i rapporten ”The Decline of Farmland Birds in Sweden” skriven av Johan Wretenberg. Den beskriver även att en betydande faktor till att minskningen av populationsminskningen av svenska jordbruksfåglar är nedläggningen av gårdar i skogslandskapet(Wretenberg, 2006).

4.2.2 Gulsparvens framtid

Som tidigare beskrivits är gulsparven främst en jordbruksfågel men förekommer även i andra miljöer, till exempel gräsdominerande hyggen i skogslandskapet (Jansson, 2000). Gulsparven är en generalist och är därför inte starkt beroende av ett specifikt habitat (Jansson, 2000). En fördel med gulsparvens generalistiska habitatval är att den troligtvis har bra förutsättningar för en framtida existens. Men i vilka habitat gulsparven mest kommer att ses i framtiden kan vara osäkert. Det är möjligt att den inte kommer att klassas som en typisk svensk jordbruksfågel enligt kriterierna i rapporten ”Fåglarna i jordbrukslandskapet – i dag och i morgon” (Lindström, et al., 2012).

4.3 Metodik

4.3.1 Inventerings- och kartmaterial

I studien användes gulsparvar som visade häckningsbeteende för att indikera förekomsten av lämpliga häckningsrevir. Man kan diskutera ifall metoden är bra för att indikera miljöer med hög habitatkvalité. Även om det finns sjungande gulsparvar vid inventeringstillfället behöver det inte vara en optimal lokal för häckning och kan i vissa fall vara en sänka.

Man bör ha i åtanke att studien endast bygger på sjungande hannar som indikatorer för bra häckningslokaler. Andra viktiga indikatorer som saknas i den här studien är häckningsframgång och vinteröverlevnad. Kartmaterialet som användes i studien för att lokalisera åkerholmar i området var från tjänsten kartsök på www.eniro.se. Beroende på vilket område man undersökte var kartorna av varierad kvalitet, en lokal som låg närmre belägen till en större stad var ofta av bättre upplösning. En varierad upplösning av kartorna resulterade att det vid två tillfällen var svårt att avgöra om ett objekt var en åkerholme eller en färgskiftning i grödan, då antogs objektet vara en åkerholme.

En faktor som inte kan analyseras utifrån inventeringsmaterialet är hur markägaren brukar sin mark. Olika metoder inom jordbruket varierar mycket från gård till gård vilket har stor betydelse för gulsparvens häckning. Dessa faktorer kan vara markbearbetning av tunga maskiner, användandet av bekämpningsmedel, växtföljd, mm. Gårdens brukningsform genom ekologiskt eller konventionellt jordbruk kan inte analyseras utifrån inventeringsmaterialet som användes i studien.

5 Slutsatser

Utifrån de erhållna resultaten från den genomförda studien kan man konstatera att förekomsten av häckande gulsparvar beror på mängden obrukade åkerkantzoner i jordbrukslandskapet. Då studien är gjord i ett begränsat område i Sverige (Mälar- och Hjälmabygden), endast under en säsong (2007) och av de påvisande individer ett beteende (häckning eller revirinnehav) bör man vara medveten om att materialet är begränsat och bör tolkas med försiktighet.

Studien visar att obrukade åkerkantzoner som åkerholmar och åkerblockgränser höjer gulsparvens möjligheter att etablera revir i jordbrukslandskapet. Vid en mindre åkerareal krävs ett mindre antal åkerholmar för att tillfredsställa de resurser för gulsparvars häckning. Blockens gynnande effekt på förekomsten av gulsparvar styrs av andelen åkerholmar på lokalen åkermark. När andelen åkerholmar är låg ökar förekomsten av gulsparv, när andelen åkerholmar istället ökar minskar förekomsten av gulsparv. Detta tyder på att andelen obrukad mark i jordbrukslandskapet inte bör vara för hög för att gynna förekomsten av häckade gulsparvar.

Studien kan användas som underlagsmaterial till framtida undersökningar inom jordbrukets mångfald, jordbruksfåglar och framförallt gulsparvar. Förhoppningsvis kan det motverka gulsparvens nedåtgående populationstrend i det svenska jordbrukslandskapet. Förslagsvis bör studien utökas till ett område som täcker hela Sverige och under fler säsonger. Andra faktorer som bör studeras är den relativa betydelsen av grödsammansättningen, maskinell markbearbetning och bekämpningsanvändande på de studerade lokalerna. Andra mycket viktiga faktorer är inomartskonkurrens, mellanartskonkurrens, vinterhabitatets kvalité och predationsrisker. För att uppnå de två miljömålen ”Ett rikt odlingslandskap” och ”Ett rikt växt- och djurliv” krävs fler undersökningar om de faktorer som ger upphov till gulsparvens populationsminskning, men även för att säkerställa gulsparvens självklara plats i det svenska jordbrukslandskapet för framtida generationer.

Litteraturförteckning

- Benton, T. G., Vickery, J. A. & Wilson, J. D., 2003. Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key?. *Trends in Ecology and Evolution*, Vol 18. No 4 April, pp. 182-188.
- Bibby, C. J., Burgess, N. D., Hill, D. A. & Mustoe, S. H., 2000. *Bird census techniques*. 2:a red. London: Ecoscope, Applied ecologists, British trust for ornithology, RSPB och Birdlife international .
- Bradbury, R. B. o.a., 2000. Habitat association and breeding succes of yellowhammers on lowland farmland. *Ecology*, pp. 789 - 805.
- Eggers, S. & Eriksson, S., 2008. *Projektguide - Fågelskådare och lantbrukare i samarbete för ökad biologisk mångfald 2008*, Uppsala: Hushållningssällskapet, Sveriges Ornitologiska Förening.
- Evans, K. L., 2004. The potential for interactions between predation and habitat change to cause population declines of farmland birds. *Ibis*, pp. 1-13.
- Fahrig, L. o.a., 2011. Functional landscape heterogeneity and animal biodiversity in agricultural landscape. *Ecology Letters*, pp. 101-112.
- Jansson, G., 2000. *Om fåglar får bestämma - ekologisk landskapsplanering*, Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet.
- Jordbruksverket, 2011. *Gulsparv*. [Online]
Available at:
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoochklimat/ettriktodlingslandskap/mangfaldpa-slatten/faglariodlingslandskapetlarkvitter/gulsparv.4.510b667f12d3729f91d80005864.html>
[Använd 04 04 2012].
- Jordbruksverket, 2011. *Jordbruksstatistisk årsbok 2011, bilaga 2*, Örebro: Statistiska centralbyrån.
- Lindström, o.a., 2012. *Fåglarna i odlingslandskapet - idag och i morgon*, Jönköping: Jordbruksverket.
- Lindström, Å., Green, M. & Ottvall, R., 2011. *Övervakning av fåglarnas populationsutveckling*, Lund: Biologiska institutionen, Lunds Universitet..
- Linkowski, W. & Lennartsson, T., 2005. *Fragmentering och biologisk mångfald - en kunspakssammanställning*: Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för naturvårdsbiologi. Jordbruksverket.
- Naturvårdsverket, 2005. *Naturvårdsbiologisk forskning - nr 5452*: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket & Jordbruksverket, 2011. *Häckande fåglar i odlingslandskapet, Ett rikt odlingslandskap, Miljömålen*. [Online]
Available at: <http://www.miljomalen.se/Miljomalen/Alla-indikatorer/Indikatorsidan/?iid=65&pl=1>.

<http://www.miljomal.se/Miljomalen/Alla-indikatorer/Indikatorsida/Fordjupning/?iid=65&pl=1&t=Land&l=SE>

[Använd 16 04 2012].

- Robinson, R. A., Wilson, J. D. & Circk, H. Q. P., 2001. The importance of arable habitat for farmland bird in grassland landscapes. *Ecology*, pp. 1059 - 1069.
- Svensson, L., Mullarney, K. & Zetterström, D., 2011. *Fågelguiden Europas och medelhavsområdets fåglar i fält*. andra upplagan red. Trento: Bonnier Fakta.
- Woodward, J. & Elphick, J., 2008. *Fåglar, Bonniers naturguide*. 3:e red: Albert Bonniers Förlag.
- Wretenberg, J., 2006. *The decline of farmland birds in Sweden*, Uppsala: SLU Service/Repro.

6 Appendix

Tabell 2. Rådata från de 38 gårdarna som studerades inom Mälar- och Hjälmbygden.

Farm	Area of the farm(ha)	Block (count)	Crop (count)
Adamsberg	42,4	6	3
Aspvik	98,4	15	7
Berga	84,17	6	5
Biskopskulla	78,25	10	7
Björnarbo	42,37	12	4
Björnome	80	13	6
Broby	51,11	4	4
Danmarks-Edeby	31,65	5	3
Divagri	79,46	2	1
Droppsta	87,13	11	5
Fiholmsby	123,23	4	3
Gran	85,68	2	2
Gränome	90,28	16	6
Hidinge	98,4	8	6
Husby	96,12	10	7
Hånsta	87,21	12	4
Hånsta 74	98,71	16	11
Kalvandö	95,33	12	5
Kvisterhult	82,39	8	6
Lottersta Eklunda	38,87	15	9
Lundby	87,57	8	6
Lärsäter	68,55	20	4
Mosjö-Sörby	89,71	7	5
Nibble	66,51	9	5
Rynninge	51,74	10	7

Rörbo	27,96	2	1
Sköldberga	80,42	5	3
Spånga	72,16	15	10
Storgården	59,14	7	5
Säby	77,1	7	7
Säbyholm	51,94	9	4
Söder-Lövsta	133,11	24	9
Tjursåker	83,36	9	8
Vaksala-Norrby	72,11	10	5
Wiggeby	87,13	8	5
Vånga	69,34	13	8
Vämlinge	80,38	11	7
Wängsta	85	5	2

Tabell 3. Rådata från de 38 gårdarna som studerades inom Mälar- och Hjälmbygderna.

Farm	YH (count/ visit)	Biotop island (count)
Adamsberg	5	6
Aspvik	7	24
Berga	19,3333	16
Biskopskulla	6	3
Björnarbo	6	6
Björneme	4,66667	15
Broby	3,66667	11
Danmarks-Edeby	3	0
Divagri	2,3333	6
Droppsta	9	7
Fiholmsby	0,66667	3
Gran	0,33333	0
Gränome	3,6667	9
Hidinge	0,66667	0
Husby	8,33333	6
Hånsta	4,66667	5
Hånsta 74	3,33333	1
Kalvandö	12,33333	40
Kvisterhult	8	8
Lottersta Eklunda	4,33333	6
Lundby	6,66667	13
Lärsäter	2,33333	8

Mosjö-Sörby	0,33333	4	
Nibble	4,66667	7	
Rynninge	3,66667	13	
Rörbo	0,33333	0	
Sköldberga	1,33333	3	
Spånga	3,33333	12	
Storgården	1,66667	20	
Säby	1	7	
Säbyholm	3,66667	7	
Söder-Lövsta	4,66667	16	
Tjursåker	6	10	
Vaksala-Norrby	1	5	
Wiggeby	21,66667	12	
Vånga	5,66667	12	
Vämlinge	6	19	
Wängsta	7,33333	12	

Tabell 4. Grödor

Grödor - Fågelskådare och lantbrukare i samarbete.
Baljväxter/stråsäd
Betesmark
Betesmark/slätteräng
Betesmark/våtmark
Blandsäd
Buskmark
Fruktodling
Frövall
Frövall/skyddszon
Frövall/träda
Grönfoder
Grönfoder/skyddszon
Grönfoder/vall/träda/skyddszon
Gröngödsling
Gröngödsling/havre/höstvete/träda
Gröngödsling/höstvete/havre/vårvete
Gröngödsling/skyddszon
Grönsaksodling
Grönsaksodling/vårkorn/viltBete

Havre
Havre/gröngödsling/träda
Havre/rågvete
Havre/skyddszon
Havre/träda
Havre/träda/skyddszon
Havre/trädgårdsodling/skyddszon
Havre/vall
Havre/ärtor
Höstraps
Höstraps/Betesmark/vall/träda
Höstraps/skyddszon
Höstraps/vall/träda
Höstrybs
Höstvete
Höstvete/havre/vårkorn/Rågm.m.
Höstvete/skyddszon
Höstvete/skyddszon/viltBete
Höstvete/träda
Höstvete/träda/skyddszon
Höstvete/vall
Höstvete/vårkorn/majs
Höstvete/vårvete/råg/oljelin/träda/frövall
Julgransodling
Konservärter
Majs
Matpotatis
Matpotatis/grönsaksodling
Matpotatis/vårkorn
Oljelin
Outnyttjad åkermark
Potatis
Råg
Rågvete
Rågvete/blandsäd/vete/Vårkornm.m.
Rågvete/hampa/skyddszon
Rågvete/höstvete
Rågvete/skyddszon
Rågvete/skyddszon/träda/viltbete/hampa

Rågvete/träda
Rågvete/vall
Salix
Salix/träda
Skogsbete
SkogsBete/Betesmark
Skyddszon
Socketbetor
Solros
Spenatfrö
Spenatfrö/träda/skyddszon
Träda
Träda/havre
Träda/höstraps/rågvete
Träda/skyddszon
Träda/skyddszon/trädgårdsodling
Träda/vall
Träda/Viltbete
Träda/Våraps/skyddszon
Vall
Vall/Betesmark
Vall/höstvete/havre
Vall/majs/blandsäd/ärter
Vall/skyddszon
Vall/träda
Vall/träda/skyddszon
Vall/vårkorn
Vall/vårkorn/skyddszon
Vall/vårkorn/träda
Vall/vårvete
Vårkorn
Vårkorn/hampa/viltBete/skyddszon
Vårkorn/höstvete
Vårkorn/potatis
Vårkorn/skyddszon
Vårkorn/Träda
Vårkorn/träda/skyddszon
Vårkorn/vall
Vårkorn/vall/skyddszon

Vårkorn/viltBete/skyddszon/solros
Vårkorn/Ärter
Våraps
Våraps/skyddszon
Våraps/träda
Våraps/vall/träda/solros/viltBete
Vårvete
Vårvete/råg/träda
Vårvete/vall
Våtmark
Våtmark/vall
Åkerböror
Ärter
Ärter/skyddszon