



Länsstyrelserna



NATIONELL
MILJÖÖVERVAKNING
PÅ UPPDRAG AV
NATURVÅRDSVERKET



Jordbruksfåglar och småbiotoper – en pilotstudie

Jordbruksfåglar och småbiotoper – en pilotstudie

<p>Rapportförfattare Åke Lindström, Paul Caplat, Torben Wittwer, Henrik G. Smith Lunds universitet</p>	<p>Utgivare Länsstyrelsen i Örebro län Publikationsnummer: 2015:36 Postadress 701 86 ÖREBRO Telefon 010-2248000</p>
<p>Rapporttitel och undertitel Jordbruksfåglar och småbiotoper – en pilotstudie <i>Omslagsfoto "Stenskvätta på stenvall": Åke Lindström</i></p>	<p>Beställare Naturvårdsverket 106 48 Stockholm Finansiering Naturvårdsverkets Utvärderings/Utvecklingsmedel för regional miljöövervakning</p>
<p>Nyckelord för plats Stockholms län, Uppsala län, Södermanlands län, Östergötlands län, Jönköpings län, Skåne län, Örebro län, Västmanlands län, Sverige</p>	
<p>Nyckelord för ämne Jordbruksfåglar, fåglar, fågelarter, småbiotoper, fågelinventering, fågelövervakning, småbiotopsinventering, småbiotopsövervakning, Svensk fågeltaxering, regional miljöövervakning, ekologi, habitat, miljömålsuppföljning, utvärdering, utveckling</p>	
<p>Tidpunkt för insamling av underlagsdata 20090101-20141231</p>	
<p>Sammanfattning År 2009 startade åtta länsstyrelser (i Stockholms, Uppsala, Södermanlands, Östergötlands, Jönköpings, Skåne, Örebro och Västmanlands län) miljöövervakning av småbiotoper i och i anslutning till åkermark med Sveriges lantbruksuniversitet som utförare. Övervakningen har utförts i ett stickprov inom 3x3 km stora landskapsrutor. Stickprovet sammanfaller med fågelinventeringar inom Svensk fågeltaxering som koordineras av Lunds universitet. Sedan länge har många av jordbruksfåglarna minskat, både i Sverige och i Europa. Resultaten från Svensk fågeltaxering visar att det gått extra dåligt för de fåglar som är knutna till småbiotoper. Den regionala miljöövervakningen av småbiotoper ger värdefulla möjligheter att följa förändringar i mängden småbiotoper parallellt med förändringar i antalet fåglar. I denna storskaliga pilotstudie har sammanlagt 100 fågelrutter inom Svensk fågeltaxering, så kallade standardrutter, jämförts med detaljerade uppgifter om viktiga habitatkaraktärer från den regionala miljöövervakningen av småbiotoper. Hypotesen har varit att antalet arter och individer av typiska jordbruksfåglar generellt ökar med mängden biotoper i jordbrukslandskapet, samt att antalet individer av arter beroende av småbiotoper specifikt ökar med mängden tillgängliga småbiotoper. Resultaten från projektet visar glädjande att det är flera småbiotopsvariabler som utöver mängden åkermark hjälper till att förklara de olika arternas förekomst. Det skulle dock behövas mer analyser för att detaljerna i resultaten, särskilt detaljerna för varje art, kan diskuteras riktigt grundligt. Det viktigaste framöver kommer också vara att förklara hur <i>förändringar</i> i biotopförekomst påverkar <i>förändringar</i> i fågelförekomsten, något som det kommer att finnas utmärkta data för inom några år om fågeltaxeringen och småbiotopsövervakningen fortsätter.</p>	

Jordbruksfåglar och småbiotoper – en pilotstudie

Åke Lindström¹, Paul Caplat², Torben Wittwer², Henrik G. Smith^{1,2},

¹Biologiska institutionen, Lunds universitet, Ekologihuset, 223 62 Lund

²[Centrum för miljö- och klimatforskning](#), Lunds universitet, Ekologihuset, 223 62 Lund

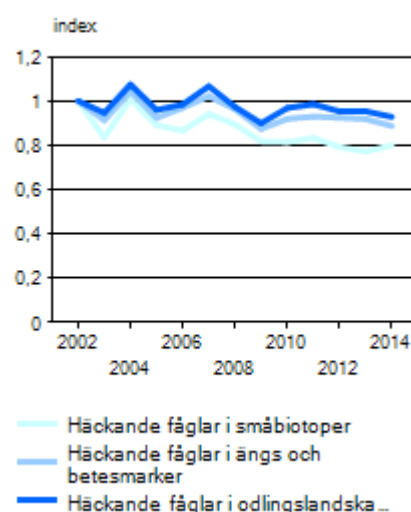
Inledning

Ett antal svenska fågelarter häckar till övervägande del i jordbrukslandskapet, eller är mycket typiska för detta habitat (Stjernman et al. 2013). Dessa arter benämns ofta ”jordbruksfåglar” och till dem hör exempelvis storspov, tofsvipa, stare, sånglärka, stenskvätta och hämpling.

Det har länge gått dåligt för många av dessa jordbruksfåglar, både i Sverige (Wretenberg et al. 2007, Green & Lindström 2015, Fig.1) och i Europa (Gregory et al. 2005). Den minskning i habitatvariation som präglat utvecklingen i jordbrukslandskapet de senaste hundra åren (Ihse 1995, Naturvårdsverket 2005) är rimligen en av orsaker till jordbruksfåglarnas minskning (Wretenberg et al. 2007). Inte minst har viktiga småbiotoper som åkerholmar, diken, dikesrenar, stenmurar, buskar och ensamma träd i hög grad försvunnit, likaså har de så viktiga naturbetesmarkerna minskat (Ihse 1995, Naturvårdsverket 2005). Flera studier i Sverige har visat att både antalet arter och individer av häckande jordbruksfåglar ofta är högre i jordbrukslandskap med god tillgång på småbiotoper eller god variation i markanvändning på gårdsnivå, dvs. en blandning av åker, betesmark, vall och träda (Olsson et al. 2009, Smith et al. 2010, Hiron et al. 2013). Det har också gått extra dåligt för fåglar som är knutna till just småbiotoper (Fig.1). Det behövs dock fler studier av sambandet mellan mängden småbiotoper och förekomsten av jordbruksfåglar, inte minst storskaliga studier. Allra mest behövs studier där förändringar i mängden småbiotoper kan följas parallellt med förändringar i antalet fåglar.

Under perioden 2009–2014 har SLU (Sveriges lantbruksuniversitet), på uppdrag från åtta länsstyrelser, samlat in detaljerade data om småbiotoper inom ytor som sammanfaller med fågelinventeringar utförda av Svensk Fågeltaxering. Småbiotopsinventeringarna bedrivs inom den regionala miljöövervakningens gemensamma delprogram ”Småbiotoper i åkerlandskapet” (www.lillnils.se). Det är sammanlagt 100 fågelrutter (”standardrutter”) som därmed kan jämföras med detaljerade uppgifter om viktiga habitatkaraktärer. I denna pilotstudie har vi arbetat efter hypotesen att antalet arter och individer av typiska jordbruksfåglar generellt ökar med mängden biotoper i jordbrukslandskapet, samt att antalet individer av arter beroende av småbiotoper specifikt ökar med mängden tillgängliga

Häckande fåglar i odlingslandskapet



Figur. 1. Fågelindikatorn för miljömål 13. ”Ett rikt odlingslandskap” (mörkblå linje). Bilden visar även de separata indikatorer som finns för fåglar med krav på småbiotoper respektive ängs- och betesmarker (från: www.miljomal.nu).

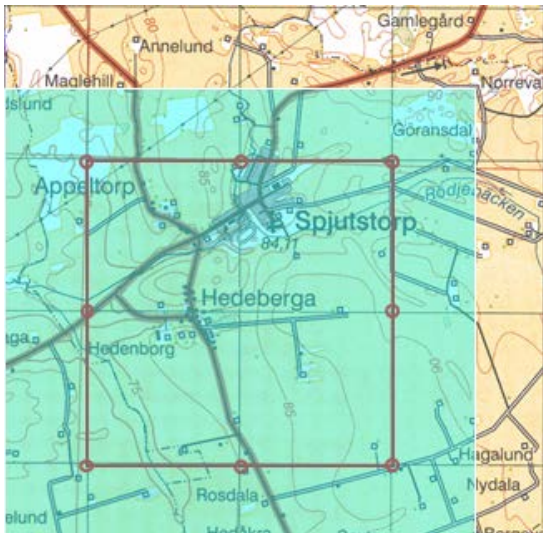
småbiotoper. En viktig aspekt är att undersöka om mängden data (och dess upplösning) klarar av att fånga upp samband som vi från vår kunskap om fåglarnas ekologi vet borde finnas. Detta för att se om fortsatt övervakning av fåglarna respektive småbiotoperna har förutsättningen att leda till ökad kunskap om hur jordbrukslandskapets utveckling påverkar biodiversiteten i landskapet.

Metoder

Fågeldata

Standardrutterna är ett nät av systematiskt utlagda ruttor över hela landet (Fig. 2–3). Totalt ingår 716 ruttor varav ungefär 500 inventerats årligen de senaste åren, med relativt svagare täckning i norra Sverige. Rutterna har förutbestämda positioner, med 25 km avstånd i både N-S och V-Ö riktning. Inventeringarna utförs både av ideella och betalda inventerare.

En standardrutt är en 8 km lång kombinerad linje och punktinventering som inventeras en gång om året (maj-juli, beroende på läge i Sverige). Standardrutternas linjer bildar en kvadrat om 2x2 km och i hörnen och mitt emellan hörnen ligger punkter där alla fåglar räknas under fem minuter. Mellan punkterna räknas alla fåglar man hör och ser



Figur 2. Röda linjer och cirklar visar en standardrutt, utefter vilken fåglarna räknas. Den turkosa ytan är den 3x3 km² yta inom vilken olika landskapsvariabler undersöks.

medan man går långsamt (linjetaxering), ungefär 30-40 minuter per km. För en del ruttor faller punkter och delar av linjer bort på grund av landskapshinder såsom vattendrag och sädesfält. Punkträkningarna och linjetaxeringen görs som två oberoende inventeringar.

Vi använde data från perioden 2009–2013 och koncentrerade oss på 16 jordbruksfågelarter: av dessa är 13 arter de som ingår i den svenska miljömålsindikatorn ”Ett rikt odlingslandskap”, nämligen tofsvipa, storspov, sånglärka, ladusvala, sydlig gulärta, stenskvätta, buskskvätta, törnsångare, törnskata, stare, hämpling, gulsparv och pilfink. Därtill undersökte vi råka, ängspiplärka och ortolansparv som ingår i den europeiska indikatorn för jordbruksfåglar (Green & Lindström 2015). Det gick dock inte att göra arts specifika analyser på alla arterna, då för få individer registrerats i området.

Småbiotopsdata

Inom det gemensamma delprogrammet ”Småbiotoper i åkerlandskapet”, följer länsstyrelserna sedan 2009 utvecklingen för småbiotoper med avseende på biologisk mångfald (Rygne 2008). Under perioden 2009–2014 har AB, C, D, E, F, M, T och U län ingått i delprogrammet. (Från och med 2015 tillkommer H, N och O län.) I korthet går metoden ut på en totalinventering av småbiotoper inom 5 m från åkerkanter, inom ett stickprov av 3x3 km stora landskapsruttor via fält- och flygbildsinventeringar. Utöver att landskapsrutorna sammanfaller med fågelinventeringarna inom Svensk fågeltaxering (se ovan), så ligger de även samlokaliserade med de landskapsruttor som används av NILS (Nationell Inventering av landskapet i Sverige) och med Jordbruksverkets uppföljning av ängs- och betesmarker.

Förutom ”klassiska småbiotoper” som t.ex. stenmurar, åkerholmar och diken inventeras även bärande träd och buskar, andra skyddsvärda träd och ängsfragment i och i anslutning till åkermark.

Med hjälp av flygbilderna kartläggs åkermarken, samt åkerholmar >500 m². Mindre åkerholmar och andra småbiotoper inventeras i fält. Under 2009–2013 utfördes inventeringarna årligen inom en femtedel av provytorna med ett kompletterande inventeringsår 2014. Efter 2014 fanns alltså ett komplett inventeringsvarv. Ett stort antal variabler undersöks, av vilka vi valde ut ett antal som vi tyckte borde vara relevanta för jordbruksfåglarna. Indata i denna studie består av ett års inventering av varje yta.

Analys

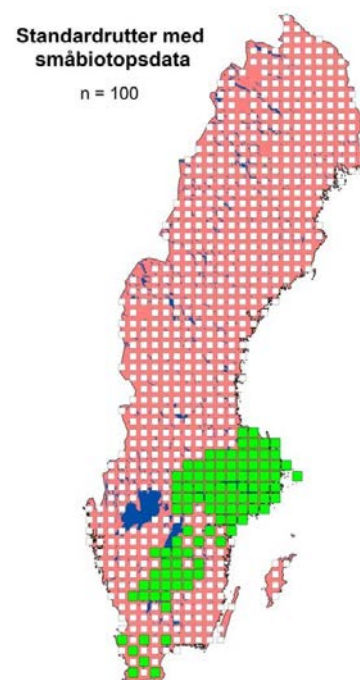
Sammanlagt ingår 100 ytor/rutter i analyserna (Fig.3). För fåglarna användes varje års värde, de år som ruten inventerats i de artspecifika analyserna, för de år en rutt inventerats. I en av analyserna undersöktes antalet påträffade jordbruksfågelarter per rutt. De olika habitatvariabler vi använde redovisas i Tabell 1. Vi använde informations-teoretisk metodik för att analysera hur fågeldata förklaras av habitatdata. Dessa metoder tar inte bara hänsyn till den skattningsosäkerhet som finns när man mäter variabler, t.ex. antalet fåglar, utan också den osäkerhet som finns när det gäller vilken kombination av oberoende variabler som bäst förklarar variationen i den oberoende variabeln. Vi gjorde två typer av analyser av fågeldata mot habitatdata.

I en första typ av analyser använde vi generaliserad linjär mixad model (GLMM) med log-link och antagande om överdispersion samt ”år” som slumpvariabel (”random effect”). Vi analyserade följande arter där vi på förhand hade starka förväntningar på samband mellan fågelförekomst och enskilda habitatvariabler: stenskvätta (beroende av stenar i landskapet), törnskata (beroende av ”taggbuskar”), sånglärka (gynnas av solbelysta, vegetationsbefriade ytor), hämpling (beroende av buskar av olika slag) samt gulsparv (beroende av buskar och träd). För varje art användes förklaringsmodeller av olika komplexitet (Tabell 2), och för varje modell beräknades Akaikes informationskriterium (AIC) som används för att jämföra hur väl alternativa statistiska modeller förklarar variationen i fågelförekomst (Nakagawa & Schielzeth 2013).

I en annan analys undersökte vi mer förutsättningslöst sambandet mellan landskapsvariabler och fågelförekomst. Vi använde en bayesiansk metod för att välja ut vilka modeller som bäst förklarar fågelförekomsten, s.k. Stochastic Search Variable Selection (SSVS; O’Hara & Sillanpää 2009). Som basmodell använde vi en generaliserad linjär model med log-link och antagande om överdispersion. Alla oberoende variabler centrerades runt 0 och standardiserades.

Modellen som applicerades på alla arter ser ut som följer: Y (antal fåglar/arter) \sim bushes.RBS + trail.length + grassy.fb + wall.len + fi.area + bt + Sum_area_akermark + FK_kant_mot_skog + pasture + lat + bushes.RBS*lat + trail.length*lat + grassy.fb*lat + wall.len*lat + fi.area*lat + bt*lat + Sum_area_akermark*lat + FK_kant_mot_skog*lat + pasture*lat

där termerna $x*lat$ är interaktionstermer som användes för att undersöka om vissa variablers samvariation med fåglarna berodde på var i Sverige ruten ligger.



Figur 3. Gröna fyrkanter visar de 100 ytor för vilka både fågel- och småbiotopsdata finns.

Tabell 1. Habitatvariabler för varje 3x3 km² yta som använts för att förutsäga förekomsten av jordbruksfåglar på standardrutterna. I flera fall rör det sig om aggregerade variabler, dvs. flera mer detaljerade variabler har slagits samman till en enda. Längst ner listas variabler som hämtats från Jordbruksverkets blockdatabas. De variabelnamn som visas här används i resultatredovisningen.

bushes.RBS	Antal registreringar av buskar av arterna björnbär, rosor, vresros, hagtorn och slån (dessa buskar valdes speciellt ut för att passa törnskata)
trail.length	Sammanlagd längd traktorspår
grassy.fb	Sammanlagd yta av solexponerade gräskanter som ligger mellan åkrar
wall.len	Sammanlagd längd på stenmurar
wall.no	Antal stenmurar
stone.len	Sammanlagd längd ("mängd?") på stenobjekt (enskilda stenblock eller stenrösen, ej murar).
stone.no	Antal stenobjekt (enskilda stenar eller stenrösen, ej murar).
fi.area	Sammanlagd area av små åkerholmar (<500 m ²)
fi.no	Antal små åkerholmar (<500 m ²)
bt	Antal registreringar av buskar och träd
pasture	Sammanlagd yta av betesmark
lat	Latituden för ytans mittpunkt
<i>Variabler från blockdatabasen</i>	
Sum_area_akermark	Sammanlagd yta (blocklagd) åkermark (ej betesmark)
Sum_kantlangd_akermark	Sammanlagd längd av åkerkanter
FK_kant_mot_skog	Sammanlagd längd av åkerkant mot skog

Resultat

Den första gruppen av analyser utfördes på fem fågelarter där vi på goda grunder tyckte oss kunna förutsäga vilka habitatvariabler som borde ha en positiv påverkan på antalet individer av arten. I samtliga fall var sammanlagda arean åkermark med i de bästa förklaringsmodellerna, vilket är ett gott första stöd för att de faktiskt är jordbruksfåglar vi studerat (!). Av större vikt är att i nästan alla fall inkluderades en eller flera småbiotopsvariabler i den bästa förklaringsmodellen (Tabell 2). Till exempel så var olika variabler på temat sten med i de bästa modellerna för stenskvätta och antalet buskar och träd för gulsparv. Det man skall notera är att den sammanlagda förklaringsgraden för de bästa modellerna varierade stort, från mycket låga 1–2 % för törnskata till tämligen höga 24 % för hämpling och gulsparv och mycket höga 58 % för sånglärka. Den bästa modellen för artrikedom inkluderade mängden åkermark, betesmark och antal stenobjekt och hade en hög förklaringsgrad (41 %).

I den andra, mer förutsättningslösa analysen (Fig. 4,5), var resultaten likartade. För alla arter utom törnskata var mängden fåglar positivt (och oftast bäst) korrelerat till mängden åkermark. Törnskatans förekomst förklarades bäst av sammanlagda längden åkerkant mot skog. Därutöver föll även i denna analys enstaka småbiotopsvariabler ut som viktiga för förekomsten av olika arter, utöver mängden åker. Vad gäller artrikedomen (Fig. 4) så föll även här mängden åkermark och betesmark som förväntat ut som viktiga

Tabell 2. Modeller för sambandet mellan fågelförekomst och habitatförekomst. Modellerna markerade med mörkgrön färg är de modeller som bäst kombinerar enkelhet (få variabler) och förklaringsgrad. Modeller i ljusgrönt är också goda kandidater (delta AIC <6). Tecknen efter variabelnamnen visar riktning och statistisk styrka på variabelns partiella effekt på fågelförekomst. "Var expl." visar modellens förklaringsgrad.

Stenskvätta	Var expl.	AIC	delta AIC
obs ~ Sum_area_akermark (+***) + pasture (+***) + stone.len (+***)	0,20	566,73	0,00
obs ~ Sum_area_akermark (+***) + stone.len (+***)	0,17	571,11	4,38
obs ~ Sum_area_akermark (+***) + stone.no (+***)	0,17	572,60	5,87
obs ~ Sum_area_akermark (+***) + pasture (+***)	0,18	577,37	10,64
obs ~ Sum_area_akermark (+***) + wall.len (-***)	0,14	591,54	24,81
obs ~ pasture (+***)	0,15	592,85	26,12
obs ~ Sum_area_akermark (+***) + wall.no (-***)	0,13	596,67	29,94
obs ~ Sum_area_akermark (+***)	0,11	599,96	33,23
obs ~ 1	0,00	638,11	71,38
Törnskata	Var expl.	AIC	delta AIC
obs ~ pasture (+)	0,01	713,11	0,00
obs ~ Sum_area_akermark (+) + bushes.RBS (+)	0,02	713,18	0,07
obs ~ Sum_area_akermark (+)	0,01	713,40	0,29
obs ~ Sum_area_akermark (+) + pasture (+)	0,02	713,68	0,57
obs ~ Sum_area_akermark (+) + trail.length (-)	0,02	714,73	1,62
obs ~ 1	0,00	714,90	1,79
Sånglärka	Var expl.	AIC	delta AIC
obs ~ Sum_area_akermark (+***) + pasture (-)	0,58	1620,66	0,00
obs ~ Sum_area_akermark (+***)	0,58	1622,22	1,56
obs ~ Sum_area_akermark (+***) + trail.length (+)	0,58	1624,18	3,52
obs ~ pasture (+***)	0,06	1937,85	317,19
obs ~ 1	0,00	1957,05	336,39
Hämpling	Var expl.	AIC	delta AIC
obs ~ Sum_area_akermark (+***) + pasture (+**)	0,24	712,01	0,00
obs ~ Sum_area_akermark (+***) + pasture (+**) + bushes.RBS (+)	0,24	713,56	1,55
obs ~ Sum_area_akermark (+***)	0,22	716,27	4,26
obs ~ Sum_area_akermark (+***) + bushes.RBS (+)	0,23	716,87	4,86
obs ~ Sum_area_akermark (+***) + bt (-)	0,22	718,19	6,18
obs ~ pasture (+***)	0,08	786,72	74,71
obs ~ 1	0,00	811,94	99,93
Gulspurv	Var expl.	AIC	delta AIC
obs ~ Sum_area_akermark (+***) + bt (+***)	0,24	2068,27	0,00
obs ~ Sum_area_akermark (+***) + pasture (+) + bt (+**)	0,25	2069,30	1,03
obs ~ Sum_area_akermark (+***) + pasture (+*)	0,24	2073,81	5,54
obs ~ Sum_area_akermark (+***)	0,23	2075,85	7,58
obs ~ Sum_area_akermark (+***) + bushes.RBS (+)	0,23	2077,63	9,36
obs ~ pasture (+***)	0,07	2143,38	75,11
obs ~ 1	0,00	2168,66	100,39
Antal arter	Var expl.	AIC	delta AIC
SR ~ Sum_area_akermark (+***) + pasture (+***) + stone.no (+**)	0,41	1577,48	0,00
SR ~ Sum_area_akermark (+***) + pasture (+***)	0,40	1580,46	2,98
SR ~ Sum_area_akermark (+***) + wall.no (-***)	0,41	1580,62	3,14
SR ~ Sum_area_akermark (+***) + stone.no (+***)	0,39	1586,63	9,15
SR ~ Sum_area_akermark (+***) + fi.no (+***)	0,38	1594,35	16,87
SR ~ Sum_area_akermark (+***) + bushes.RBS (+*)	0,38	1599,11	21,63
SR ~ Sum_area_akermark (+***)	0,37	1601,09	23,61
SR ~ pasture (+***)	0,18	1742,00	164,52
SR ~ fi.no (+***)	0,09	1776,72	199,24
SR ~ bushes.RBS (+***)	0,09	1778,59	201,11
SR ~ stone.no (+***)	0,09	1780,11	202,63
SR ~ wall.no (+***)	0,02	1808,29	230,81
SR ~ 1	0,00	1815,85	238,37

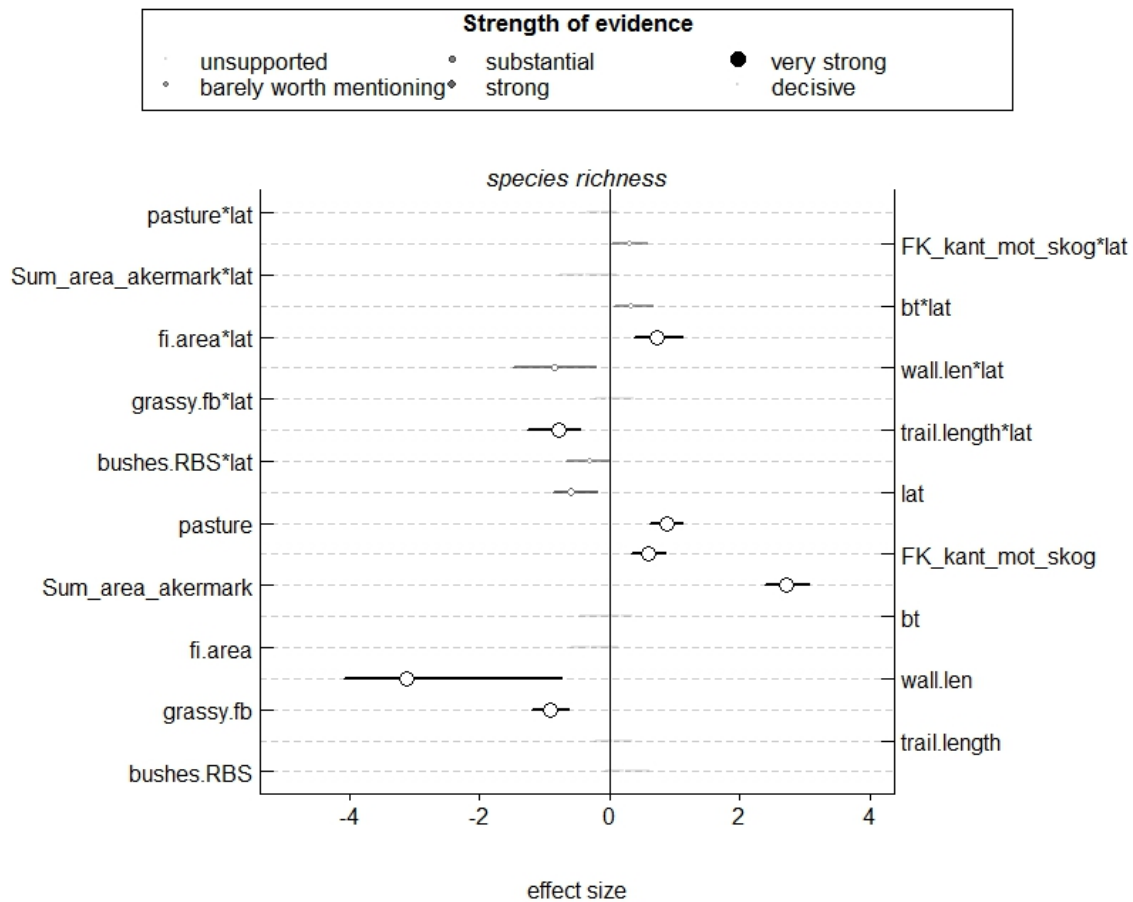
variabler. Däremot är det mer svårförklarligt varför ”sammanlagd längd på stenmurar” och ”sammanlagd yta av solexponerade gräskanter som ligger mellan åkrar” hade en negativ effekt på artantalet. Den sistnämnda variabeln har för övrigt negativ effekt på nästan alla enskilda arter (Fig. 5). Det är svårt att se direkt negativa biologiska effekter på jordbruksfåglar av denna variabel, de borde snarare vara tvärtom (se mer under Diskussion).

I flera fall väger interaktionstermerna tungt, vilket betyder att betydelsen av en enskild biotopvariabel beror delvis på vilken del av undersökningsområdet man studerar. Detta komplicerar tolkningarna.

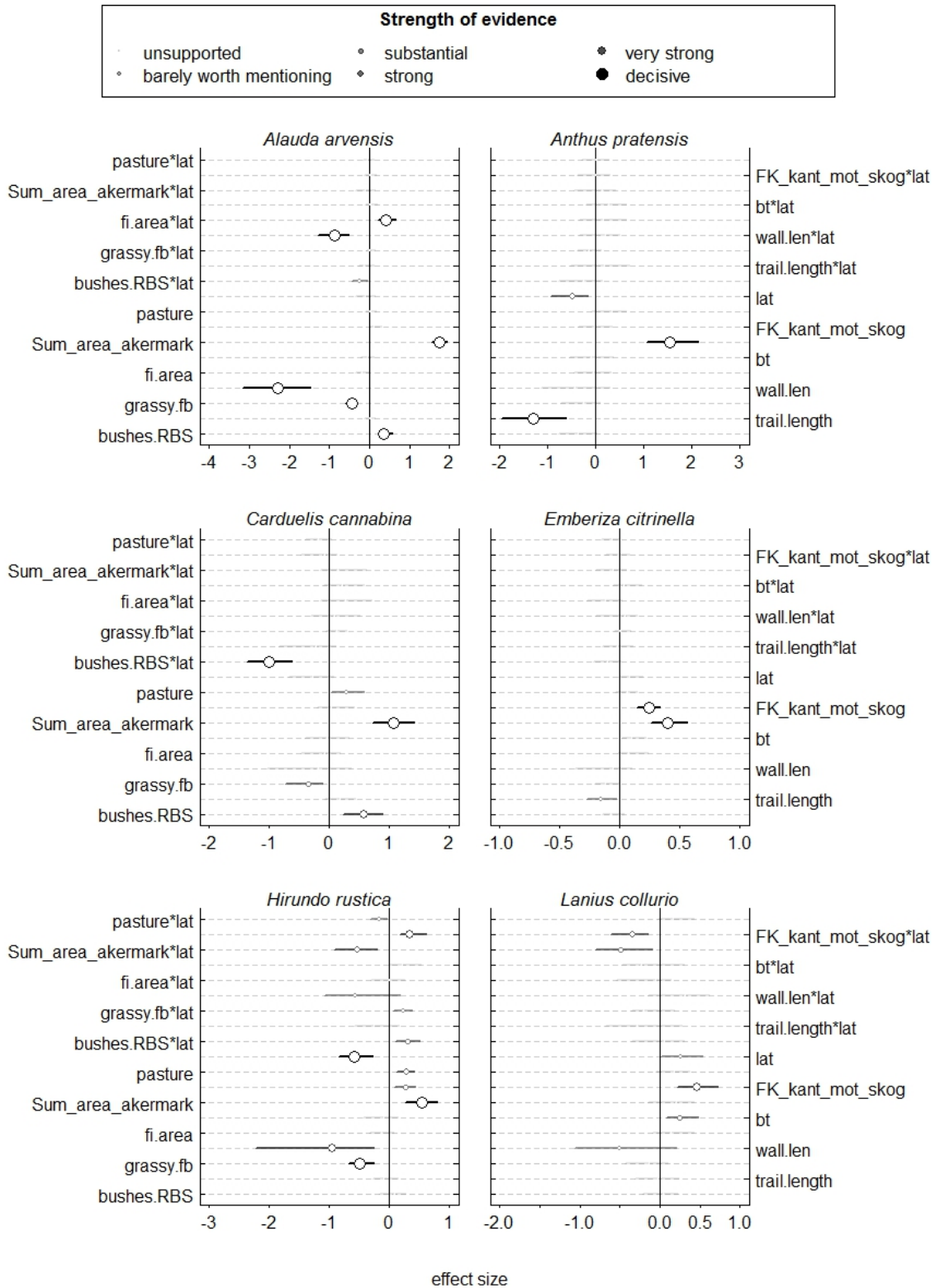
Diskussion

Tolkning av metodik och resultat

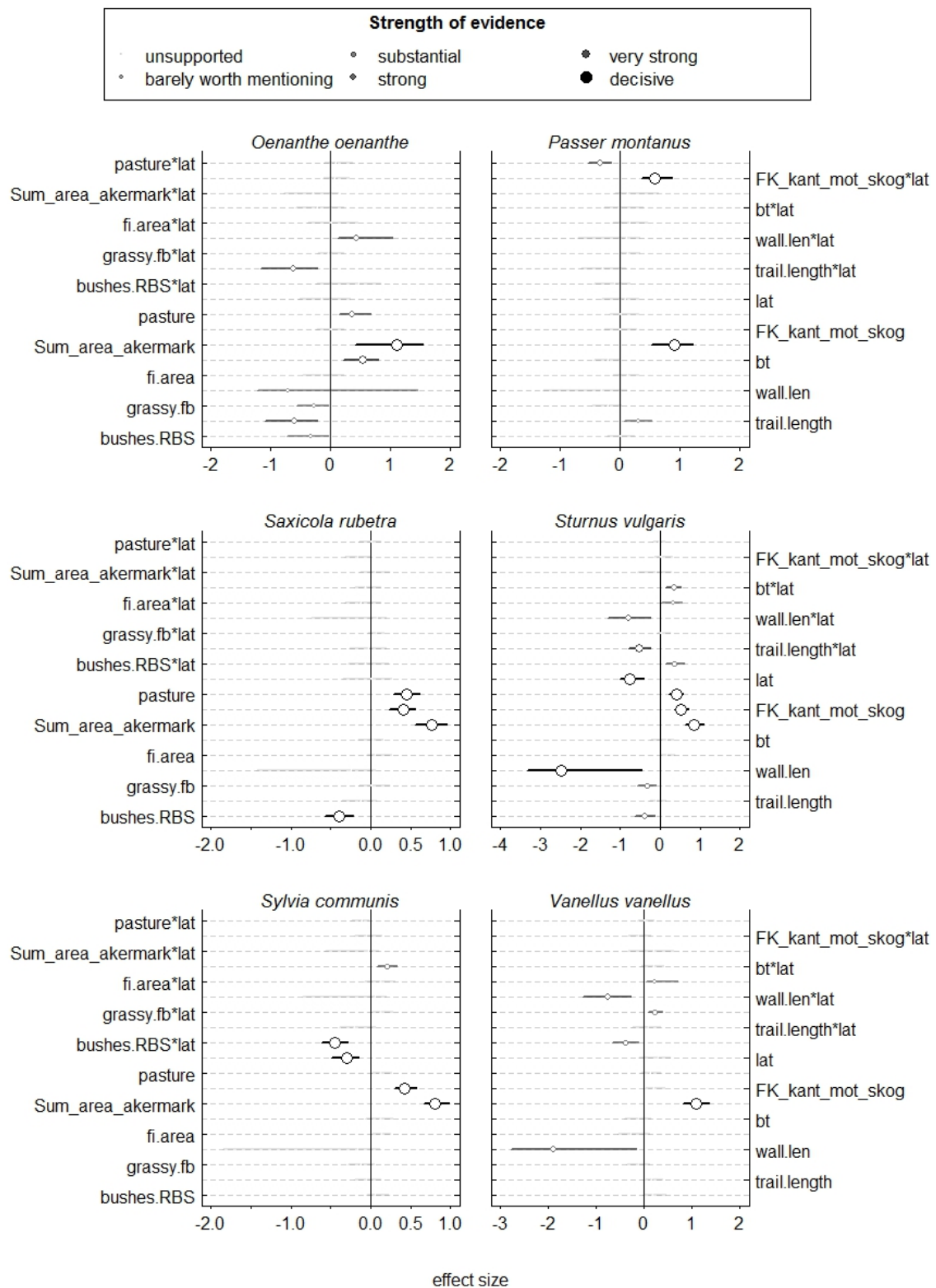
Vi använde två typer av analyser för att undersöka hur antalet jordbruksfåglar samvarierade med antal biotoper i landskapet. Resultaten visar på ganska god överensstämmelse mellan metoderna. Det indikerar att det expertbaserade modellbygget var gott nog och att metodiken vi använt generellt håller för att diskutera jordbruksfåglares beroende av biotopvariation generellt och förekomsten av småbiotoper mer specifikt.



Figur 4. Betydelsen av ett antal olika habitatvariabler för antalet jordbruksfågelarter (av 16 möjliga) i sydöstra Sverige. För detaljförklaringar, se figur 5.



Figur 5. Betydelsen av ett antal olika habitatvariabler för förekomsten av 12 arter jordbruksfåglar i sydöstra Sverige. Cirklarnas position anger variabelns numeriska partiella effekt (medianvärdet) på antalet fåglar. Positiva värden betyder att fler fåglar räknats ju mer av variabeln som finns längs en inventeringsrutt och negativa värden visar det motsatta. forts. nästa sida



Figur 5. forts. För interaktionstermerna (*[variabel]*lat*) visar negativa värden att effekten minskar ju längre norrut man kommer och positiva värden visar att effekten ökar mot norr. Linjen runt cirkeln visar "osäkerheten" i skattningen (hela intervallet av möjliga värden). Cirkelns storlek visar hur stort förtroende man kan ha för att faktorn har den numeriska effekt som cirkelns position visar ("strength of evidence").

Precis som förväntat är mängden åkermark inom 3x3 km² rutan den genomgående viktigaste parametern för att förklara individantalet av våra jordbruksfågelarter och även antalet jordbruksfågelarter, alltså den lokala artrikedomen. Glädjande nog är det också flera småbiotopsvariabler som utöver mängden åkermark hjälper till att förklara de olika arternas förekomst. Vi finner det inte meningsfullt att i detta skede att diskutera detaljerna för varje art, utan nöjer oss med att konstatera att det generellt finns såväl uppmuntrande som mer svårtolkade resultat. Det finns flera olika aspekter att diskutera vad gäller möjligheten att med dessa data förklara förändringar i förekomsten av våra jordbruksfåglar.

För det första har vi ”endast” gjort en rumslig analys. Det är först när vi jämför förändringen i mängden småbiotoper över tiden, parallellt med fågeldata, som vi kan dra riktigt säkra slutsatser.

Den statistiska styrkan i sådana analyser bör öka rejält jämfört med nu.

För det andra är en komplicerande faktor i analyserna att alla variabler inte är oberoende av varandra. Till exempel kan man tänka sig att mängden ”pasture” (betesmark) korrelerar med förekomsten av flera andra småbiotoper, såsom taggbuskar, stengården, kantzoner, buskar och träd. För en enskild art kanske bara någon av dessa variabler är viktig, men tillfälligheter kan avgöra att en annan av variablerna kommer med i den bästa modellen.

För det tredje så är fågeldata insamlade i ett mindre område än vad småbiotopsdata är. De flesta fåglar ses inom 200 m från linjen (åt båda håll) och därmed täcks en yta om ungefär 3,2 km². Habitatdata täcker 9 km². Det som talar för att jämföra på detta sätt är att fåglarna är rörliga och många av fågelindividerna som registreras på rutten kan komma från habitat utanför de 200 m runt rutten. Dessutom är det känt att habitatförekomsten på landskapsskalan kan vara väl så viktigt som habitatförekomsten i ett enskilt fågelrevir. Däremot är det rimligen så att skillnaden i storlek på undersökningsytorna borde öka på bruset i våra data.

För det fjärde finns inte jordbruksfåglarna bara i jordbruksmark (Stjernman et al. 2013). Ett exempel på detta är törnskatan, som utöver den klassiska förekomsten i naturbetesmarker med taggiga buskar, även stortrivs i kraftledningsgator och på kalhyggen. Sådana habitat finns det ganska gott om längs standardrutterna inom det undersökta området. Ungefär samma bild gäller för hämpling, buskskvätta, törnsångare och gulspurv.

Vi ser inget behov just nu av att inkludera fler variabler i flygbildstolkning eller fältmanualen. Det som finns bör räcka!

Framtiden

Resultaten presenterade i denna pilotstudie togs fram på relativt kort tid. Givet komplexiteten hos data behövs det tveklöst läggas mer tid på att analysera data mer i detalj, innan detaljerna i resultaten, och särskilt detaljerna för varje art, kan diskuteras riktigt grundligt.

Småbiotopsvariablerna bör väljas med större noggrannhet och i gärna i samarbete med fågelkunniga biotopsinventerare. Enligt Debora Arlt, som kan fåglar och själv inventerat småbiotoper, är det inte helt enkelt att från enbart variabelbeskrivningarna tolka



Figur 6. Stenskvättans förekomst i jordbrukslandskapet förklaras av mängden åkermark, betesmark och förekomsten av olika stenobjekt.

betydelsen av dessa variabler för fåglarna. Till exempel skulle man kunna vara mer precis i valet av stenstrukturer, huruvida de är busktäckta eller inte, vilket till exempel kan ha betydelse för hur populära de är hos stenskvättor.

Den potentiella samvariationen mellan småbiotoperna, till exempel att taggiga buskar kanske oftare förekommer nära betesmark än nära åker, bör ges stor prioritet och om möjligt tas hänsyn till i kommande analyser. Sådan samvariation kan nämligen starkt påverka tolkningen av de olika variablernas betydelse

Det vore också värdefullt att undersöka betydelsen av landskapets utseende på lite större skala, dvs. på någon eller några mils avstånd från rutten. Ett mindre jordbruksområde inom ett i huvudsak skogsdominerat landskap kan mycket väl påverka antalet och art-sammansättningen av jordbruksfåglarna där, oberoende av småbiotopsförekomsten lokalt. Relaterat till denna fråga är också betydelsen av interaktionen mellan latitud och en variabels betydelse på fågelförekomsten.

Eftersom en speciellt viktig aspekt av fågelövervakningen, ja faktiskt huvuduppgiften, är att förklara förändringar i fågelantalen, kommer det viktigaste framöver vara att undersöka hur *förändringar* i biotopförekomsten påverkar förändringar i fågelförekomsten. Om småbiotopsprojektet löper vidare perioden 2014–2018 kommer det att finnas utmärkta data för detta ändamål inom några år.

Tack

Ett stort tack till Debora Arlt, Anders Glimskär och Helena Rygne för hjälp med framplockning av småbiotopsdata och goda synpunkter under arbetets gång.

Referenser

- Green, M. & Lindström, Å. 2015. Övervakning av fåglarnas populationsutveckling. Årsrapport för 2014. – Rapport, Biologiska institutionen, Lunds Universitet. 86 pp.
- Gregory, R.D., van Strien, A.J., Vorisek, P., Gmelig Meyling, A.W., Noble, D.G., Foppen, R.P.B. & Gibbons, D.W. 2005. Developing indicators for European birds. – Phil. Trans. R. Soc. Lond. B. 360: 269–288.
- Hiron, M. Berg, Å., Eggers, S., Josefsson, J. & Pärt, T. 2013. Bird diversity relates to agri-environment schemes at local and landscape level in intensive farmland. – *Agricult. Ecosyst. Environ.* 176: 9–16.
- Ihse, M., 1995. Swedish agricultural landscapes — patterns and changes during the last 50 years, studied by aerial photos. – *Landscape Urban Plan.* 31, 21–37.
- Nakagawa, S. & Schielzeth, H. 2013. A general and simple method for obtaining R² from generalized linear mixed-effects models. – *Methods Ecol. Evol.* 4:133–142.
- Naturvårdsverket. 2005. Odlingslandskap i förändring. – Naturvårdsverket Rapport 5420.
- O’Hara, R. B. & Sillanpää, M. J. 2009. A Review of Bayesian Variable Selection Methods: What, How and Which. – *Bayesian Analysis*, 4:85–117.
- Olsson, O., Prentice, H. & Smith, H. G. 2009. Utvärdering av skötsel av småbiotoper i slättbygd. – Rapport, Lunds universitet
- Rygne, H. (red.). 2008. Hur kan NILS användas inom regional miljöövervakning och miljömålsuppföljning – rapportering av ett utvecklingsprojekt inom den regionala miljöövervakningen 2007. – Länsstyrelsen i Örebro län. Publ.nr 2008:24.

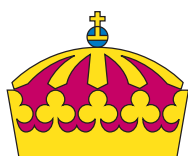
- Smith, H. G., Dänhardt, J., Lindström, Å. & Rundlöf, M. 2010. Consequences of organic farming and landscape heterogeneity for species richness and abundance of farmland birds. – *Oecologia* 162:1071–1079
- Stjernman, M., Green, M., Lindström, Å., Olsson, Ola, Ottvall, R. & Smith, H. G. 2013. Habitat-specific bird trends and their effect on the Farmland Bird Index. – *Ecol. Indic.* 24:382–291.
- Wretenberg, J., Lindström, Å., Svensson, S., & Pärt, T. 2007. Linking agricultural policies to population trends of Swedish farmland birds in different agricultural regions. – *J. Appl. Ecol.* 44:933–941.



Figur 7. Småbiotoper i skånskt jordbrukslandskap: träd, buskar, sten och traktorväg.

Lund 2015-10-15

Samtliga foto: Åke Lindström



Länsstyrelserna



LUNDS
UNIVERSITET