Jordbruks verket

Fåglarna i odlingslandskapet

I dag och i morgon

- För att kunna förutsäga hur fåglarna som lever i det svenska odlingslandskapet kommer att utvecklas när jordbrukspolitiken ändras har ett prognosverktyg tagits fram.
- En avreglering av alla jordbruksstöd kan leda till kraftigt reducerade populationer av de fågelarter som lever i det svenska odlingslandskapet.
- En någorlunda oförändrad jordbrukspolitik fram till 2020 innebär att fågelpopulationerna i odlingslandskapet ändras i liten utsträckning.

Rapport 2012:3

Lunds universitet har på uppdrag av Jordbruksverket undersökt hur utvecklingen för de svenska jordbruksfåglarna kan komma att se ut beroende på hur jordbrukspolitiken utvecklas. Rapporten är en sammanfattning av deras arbete med en historisk kartläggning av hur fjorton jordbruksfåglar förekommer i olika livsmiljöer och hur arterna kan påverkas av förändrade arealer av dessa livsmiljöer. Lunds universitet redogör även för hur modellen kan förfinas för att bättre förutsäga förändringar hos jordbruksfåglarna.

Författarna ansvarar för rapportens innehåll.

Författare
Åke Lindström
Martin Green
Ola Olsson
Richard Ottvall
Henrik G Smith
Martin Stjernman

Sammanfattning

Denna rapport berör populationstrender, utbredning, habitatval och framtidsutsikter för fjorton fågelarter som är klassade som jordbruksfåglar. Med jordbruksfåglar menas arter som är knutna till det av människan skapade odlingslandskapet.

Jordbruksfåglarna har länge minskat i antal, men läget är sedan ett decennium generellt stabilt på en lägre nivå. Det finns arter, till exempel sånglärka och hämpling, som det dock fortsatt går dåligt för. Det är viktigt att följa och även försöka förutsäga arternas framtida populationsutveckling.

Många jordbruksfåglar påträffas även utanför odlingslandskapet, till exempel på kalhyggen och i kraftledningsgator. Populationsutvecklingen verkar vara likvärdig i de olika miljöerna. Vi vet inte i vilken utsträckning enskilda individer byter häckningshabitat eller om de byter livsmiljöer mellan generationerna. Denna brist på kunskap om jordbruksfåglarnas ekologi i och utanför jordbruksmark försvårar möjligheten att tolka och förutsäga arternas populationstrender.

I odlingslandskapet föredrar olika fågelarter åker, vall, bete och träda i olika hög utsträckning. Det betyder att de olika arterna alltid kommer att påverkas på olika sätt av en förändrad markanvändning inom jordbruket. Det innebär i sin tur att det är svårt att med enskilda åtgärder gynna alla arter.

Utifrån kunskaper om jordbruksfåglarnas preferenser tillsammans med prognoser om hur framtidens jordbrukspolitik kommer att påverka markanvändningen, har förutsägelser om förändringar hos våra jordbruksfåglar modellerats. Om dagens jordbrukspolitik fortsätter med endast mindre förändringar förutspås inga dramatiska effekter på våra jordbruksfåglar. Däremot skulle en avreglering av alla jordbruksstöd förmodligen leda till kraftigt reducerade populationer av Sveriges jordbruksfåglar.

En engelsk modell som har utarbetats för att bedöma olika jordbruksfåglars risk att drabbas av framtida förändringar i jordbruksmetoder testades på svenska data. Modellen verkar dock i sin nuvarande form inte lämpa sig för svenska förhållanden.

Det prognosverktyg som tagits fram för jordbruksfåglarna, där hänsyn tas till förväntade förändringar i markanvändning, är ett viktigt steg för framtida prognoser om de svenska jordbruksfåglarnas utveckling i ett föränderligt odlingslandskap.

Innehåll

1 Inledning ... 3
1.1 En missgynnad grupp av fåglar ... 3
1.2 EU:s fågelindikator - Farmland Bird Index ... 4
1.3 Vad är en jordbruksfågel? ... 5
2 Var finns jordbruksfåglarna idag? ... 6
2.1 Fågeldata från svensk miljöövervakning ... 6
2.2 Jordbruksmarken i Sverige ... 7
2.3 Alla jordbruksfåglar finns inte i jordbruksmark ... 8
2.4 Olika behov av åker, vall, träda och betesmark ... 10
3 Fågeltrender i och utanför jordbruksmark ... 11
4 Jordbruksfåglarna i framtiden ... 13
4.1 Fyra framtidsscenarier för svenskt jordbruk ... 13
4.2 Hur påverkas jordbruksfåglarna? ... 14
4.3 Modellens användbarhet ... 17
5 Riskanalys ... 19
5.1 Så fungerar riskanalysen ... 19
5.2 Utvärdering av modellen ... 21
6 Slutsatser ... 23
7 Litteratur ... 24

1. Inledning

Ett flertal fågelarter har anpassat sig så väl till det av människan skapade odlingslandskapet att de brukar kallas ”jordbruksfåglar”. Sånglärkan drillar över åker och äng, hämplingen bygger bo i enbuskarna vid stengärdsgården, ladusvalan jagar insekter runt djurstallarna och buskskvättan spanar från stängselstolpen efter mat i beteshagen. Dessa fåglar trivs helt enkelt i odlingslandskapet. Sättet att bruka jorden ändras kontinuerligt och därmed påverkas möjligheterna för dessa arter att överleva och föröka sig. De senaste 30 till 40 åren har många av våra jordbruksfåglar minskat kraftigt i antal och för många ser även framtiden dyster ut.

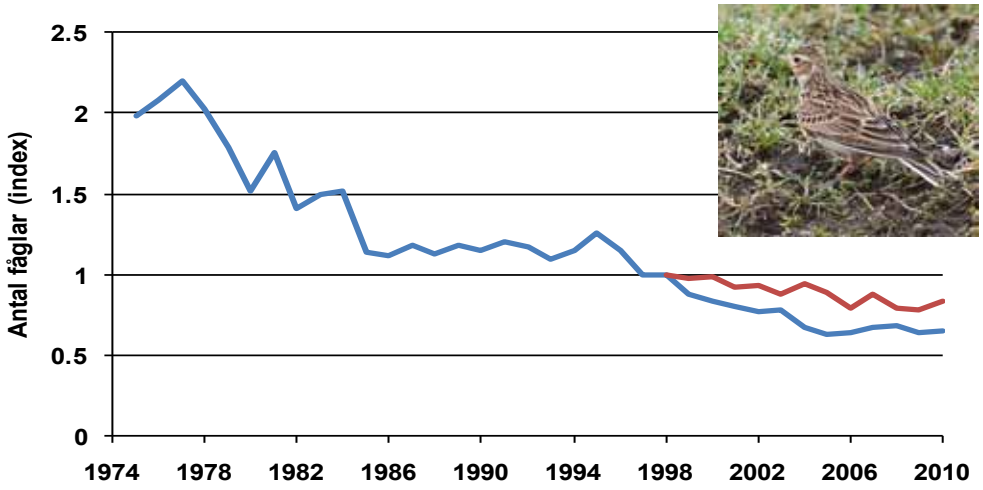
I denna rapport beskrivs ett antal jordbruksfåglars förekomst i Sverige, hur det gått för dem det senaste decenniet och i vilka andra miljöer man finner dem. För att kunna förutsäga utvecklingen av odlingslandskapets fåglar fram till 2020 kombineras denna kunskap med Jordbruksverkets prognoser om hur framtidens jordbruk kommer att se ut i Sverige.

1.1 En missgynnad grupp av fåglar

De senaste århundradena har människan odlat upp allt mer av jordens landyta. För många arter som trivs i öppna och störda landskap har detta skapat stora ytor lämplig livsmiljö. Detta odlingslandskap har genomgått en stor och snabb förvandling de senaste 50 åren, inte minst beroende på den tekniska utvecklingen, till exempel konstgödsel, traktorer och skördetröskor. Många jordbruksfåglar har gått tillbaka kraftigt i antal, missgynnade av en stor mängd olika förändringar i brukningsmetoder. Exempel på det är:

- Småbiotoper där fåglarna bygger bo och söker skydd har tagits bort. Exempel på småbiotoper är odlingsrösen, buskrader, gärdsgårdar och dikesrenar.
- Öppna diken har kulverterats och våtmarker har tagits bort.
- Användandet av växtskyddsmedel har ökat. Växtskyddsmedel slår ut viktig föda för fåglarna, dvs insekter och ogräsfrön.
- Vallen slås numera så tidigt på säsongen att många fågelungar fortfarande är kvar i boet eller för små för att kunna fly undan.

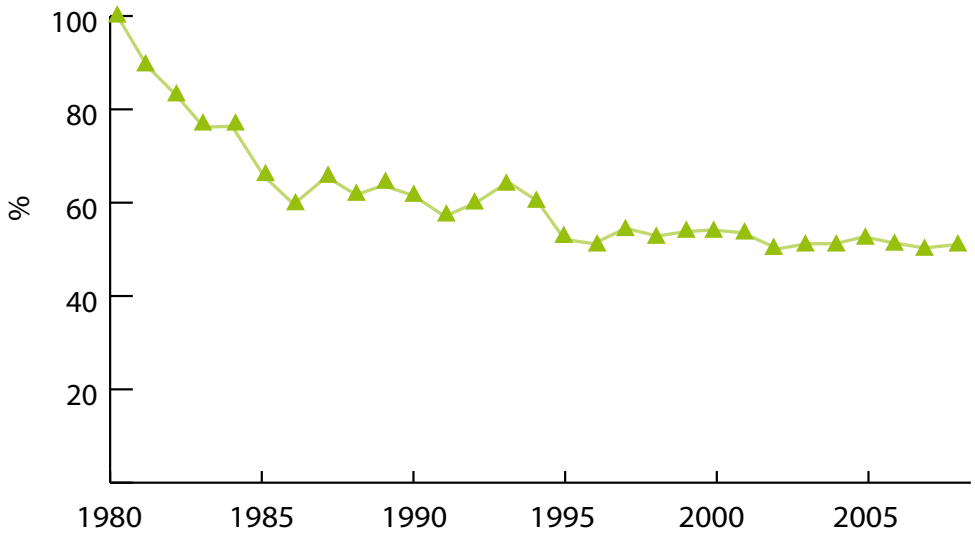
De flesta jordbruksfåglar gynnas av en mosaik av habitat, de vill till exempel ha både åker- och betesmark. Dagens markanvändning blir alltmer ensidig då många lantbrukare antingen har växtodling eller djurhållning. En missgynnad art är sånglärkan som har minskat med ungefär 75 procent sedan 1975 (figur 1) i Sverige.



Figur 1. Förändringen i antalet sånglärkor i Sverige mellan 1975 och 2010 enligt nationella fågelinventeringar. Antalet sånglärkor har för år 1998 satts till 1. Ett index på 2 betyder att det fanns dubbelt så många sånglärkor som 1998. Den blå linjen visar räkningar i ett äldre system av fritt valda räkningsplatser (punktrutter). Den röda linjen visar data från ett nyare och mer representativt system (standardrutter).

1.2 EU:s fågelindikator - Farmland Bird Index

Jordbruksfåglarnas tillbakagång de senaste decennierna är likartad över stora delar av Västeuropa. Idag finns en speciell indikator framtagen för att spegla jordbruksfåglarnas utveckling i Europa som kallas för Farmland Bird Index (FBI). Indikatorn är en av ett stort antal så kallade strukturella indikatorer som beskriver läget inom Europeiska Unionen. Av FBI kan man utläsa den genomsnittliga förändringen hos ett stort antal europeiska jordbruksfåglar (figur 2). De största nedgångarna skedde fram till 1995, varefter förändringarna har varit marginella.



Figur 2. EUs strukturella indikator, den så kallade Farmland Bird Index. Kurvan beskriver den genomsnittliga antalsförändringen hos 36 olika fågelarter knutna till odlingslandskapet i Europa. Antalet fåglar 1980 är satt till 100. Varje års värde är det geometriska medelvärdet av de ingående arternas årsindex. Data kommer från 22 europeiska länder inklusive Sverige.

1.3 Vad är en jordbruksfågel?

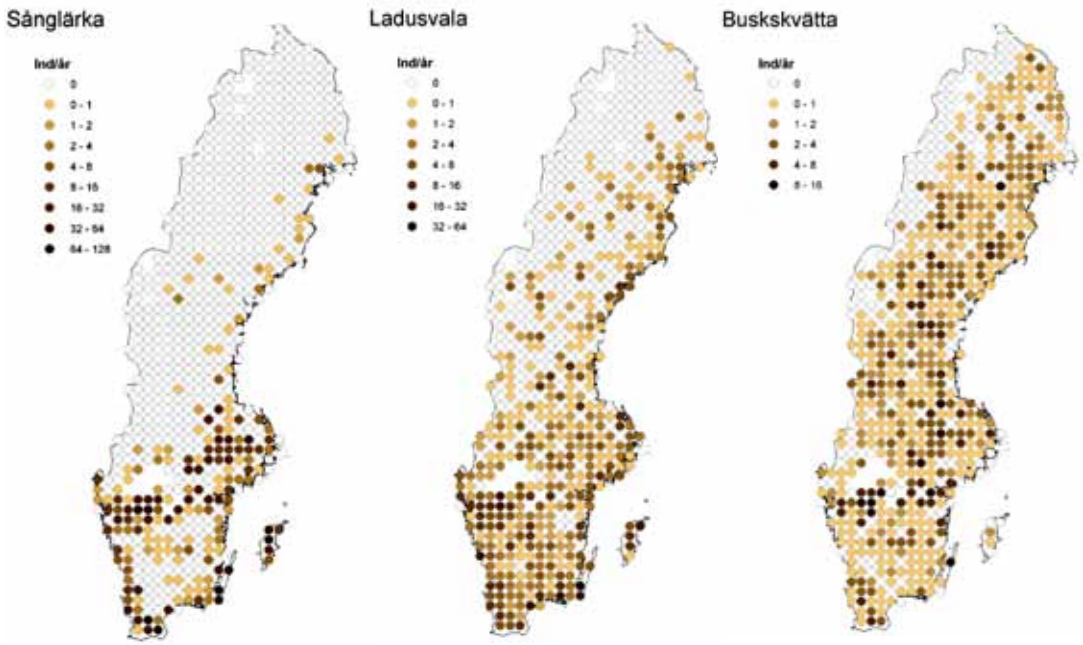
De 36 fågelarter som ingår i FBI har av europeiska fågelexperter ansetts vara mer eller mindre tydligt kopplade till jordbruksmark för sin långsiktiga överlevnad. Att göra en sådan avvägning är inte alltid lätt. Många av arterna förekommer även utanför jordbruksmark och en del av dem är bara beroende av jordbruksmark under delar av året. Dessutom är jordbruksfåglarna olika tydligt kopplade till jordbruksmark i olika länder. Denna rapport följer den europeiska klassificeringen av jordbruksfåglar och inkluderar fjorton av dessa arter som det finns tillräckligt med data för i Sverige. En del i analysen har varit att beräkna hur stor del av de svenska populationerna av jordbruksfåglar som finns i just jordbruksmark.

Var finns jordbruksfåglarna idag?

För att kunna beräkna hur stor andel av jordbruksfåglarna som finns inom respektive utanför jordbruksbygd samt i olika typer av jordbruksmark användes detaljerade och representativa data för både fåglar och markanvändning i Sverige.

2.1 Fågeldata från svensk miljöövervakning

Populationsutvecklingen hos våra vanliga svenska fåglar följs idag genom rikstäckande systematiska inventeringar inom projektet Svensk Fågeltaxering. Projektet drivs av Lunds universitet på uppdrag av Naturvårdsverket. Den viktigaste inventeringsmetoden är de så kallade standardrutterna där 716 rutter är utlagda i ett rutmönster över landet (figur 3). På detta sätt täcks landets olika landskapstyper och regioner på ett representativt sätt. Varje rutt är en åtta kilometer lång linje. Längs denna linje räknas alla fåglar som hörs eller ses. Fåglarna rapporteras sedan per kilometer. Ambitionen är att räkna fåglar längs alla rutter varje år. Antalet rutter som inventeras årligen har gradvis ökat från 48 rutter 1996 till 180 under 1999 och 584 stycken under 2008. Rutterna har inventerats mellan 1 och 13 gånger perioden 1996 till 2008. I södra Sverige där den mesta av jordbruksarealen påträffas inventerades rutterna i genomsnitt sju gånger under perioden.



Figur 3. Tre jordbruksfåglars utbredning i Sverige mellan 1996 och 2008 enligt de nationella fågelräkningarna (Svensk Fågeltaxerings standardrutter). Punkternas färg anger hur många fåglar som setts i genomsnitt per rutt och år. Sånglärkans utbredning sammanfaller mycket väl med den huvudsakliga förekomsten av jordbruksbygd i Sverige (jämför figur 4). För de andra två arterna är sambandet mindre tydligt vilket speglar att dessa förekommer även utanför jordbruksmark.

De fjorton arter som enligt europeisk standard räknas som jordbruksfåglar och som har ingått i analyserna för Sverige är buskskvätta, gulsparv, gulärla, hämpling, ladusvala, ortolansparv, pilfink, råka, stare, sånglärka, tofsvipa, törnskata, törnsångare och ängspiplärka. För varje fågelart valdes de rutter där arten observerats någon gång under hela perioden (mellan 1996 och 2008). Dessa rutter fick på så vis definiera artens utbredningsområde (figur 3). Inventeringsdata inom utbredningsområdet hämtades sedan för åren 1999 till 2008, samma år för vilka det finns information om markanvändning i Jordbruksverkets blockdatabas (se nedan). Den inventeringsmetod som används inom Svensk Fågeltaxering medger inte detaljerade beskrivningar av i vilket habitat varje enskild registrerad fågel befinner sig. I blockdatabasen finns däremot detaljerad information om markanvändningen inom varje kilometersträcka i varje rutt. Med hjälp av statistiska metoder skattades sambanden mellan antalet fåglar i en rutt och arealen av ett antal olika typer av markanvändning och i vilket produktionsområde inventeringsrutten ligger (figur 4). Sambanden beskriver alltså tätheten av varje fågelart inom varje markslag. Tätheterna användes sedan för att beräkna andelen av varje art som finns i respektive markslag och hur antalet fåglar förändras om arealerna av markslagen förändras enligt olika scenarier. De statistiska metoder som användes för att skatta dessa samband (så kallade ”Generalized Linear Mixed Models”, GLMM) är tämligen avancerade men behövs för att till så stor del som möjligt ta hänsyn till datas beskaffenhet (rumsligt och tidsmässigt beroende).

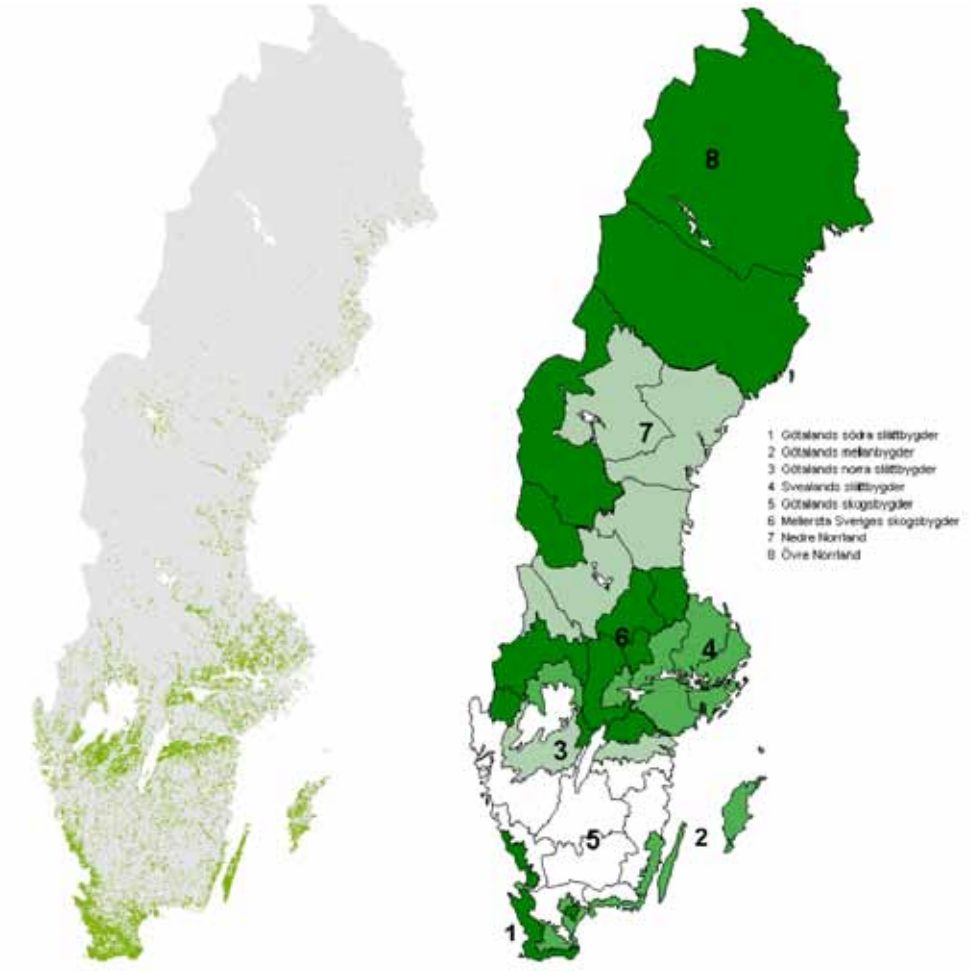
2.2 Jordbruksmarken i Sverige

Jordbrukets markanvändning beskrivs i den så kallade blockdatabasen där lantbrukare varje år rapporterar in vad de odlar på sina marker. All jordbruksmark i Sverige är kartlagd i blockdatabasen och indelad i så kallade block som vanligen avgränsas av naturliga gränser i landskapet som vägar, stengärden eller träd- och buskridåer. Lantbrukaren rapporterar vilka grödor som odlas på vilka block och anger också arealen för varje gröda. Blockdatabasen har utgjort grunden för alla analyser av fåglarnas koppling till markanvändning (figur 4).

För analyserna av jordbruksfåglarnas generella habitatval ansågs all blocklagd mark vara jordbruksmark, i kontrast mot all annan markanvändning (icke-jordbruksmark). För att kunna göra modelleringar av framtida förekomst identifierades fyra typer av jordbruksmark:

- årligt plöjd åkermark med växtproduktion
- vall
- träda
- betesmark

Förutsättningarna för jordbruksproduktion varierar mellan olika delar av Sverige. Landet är indelat i åtta produktionsområden som speglar geografiska skillnader i markanvändning (figur 4). Produktionsområdena definieras utifrån jordmån, landskapets topografi, klimat och produktivitet. Eftersom konsekvenserna av en förändring i jordbrukssektorn kan variera mellan olika odlingslandskap inkluderades också produktionsområde i vissa beräkningsmodeller.



Figur 4. Förekomsten av jordbruksmark i Sverige, representerat av jordbruksblocken från blockdatabasen (gröna prickar i kartan till vänster), samt landets åtta produktionsområden (kartan till höger).

2.3 Alla jordbruksfåglar finns inte i jordbruksmark

Andelen individer av en art som förekommer inom jordbruksmark varierar stort mellan de fjorton arterna jordbruksfåglar (tabell 1). Inom varje art varierar dessutom proportionen som återfinns i jordbruksmark mellan de åtta olika naturliga produktionsområdena. Alla jordbruksfåglar är uppenbarligen inte utpräglade jordbruksfåglar och beroende på var i Sverige man finner dem är arterna knutna till jordbruksmark i olika hög utsträckning.

Tabell 1. Andelen individer av fjorton olika jordbruksfåglar som återfinns i jordbruksmark.

Art	Andel i jordbruksmark (%)	Art	Andel i jordbruksmark (%)
Råka	98	Hämpling	65
Sånglärka	96	Ladusvala	62
Törnsångare	81	Törnskata	37
Tofsvipa	78	Buskskvätta	33
Pilfink	71	Ortolansparv	22
Stare	68	Ängspiplärka	4
Gulsparv	66	Gulärla	4

Figur 5. Råka och sånglärka förekommer i Sverige så gott som uteslutande på jordbruksmark.

De mest extrema jordbruksfåglarna är råka och sånglärka, där i stort sett alla fåglar finns i odlingslandskapet. Därefter kommer sju arter där andelen fåglar i odlingslandskapet är mellan 60 och 80 procent, det vill säga de finns huvudsakligen i jordbruksmark. För fem arter är dock andelen individer i jordbruksmark mindre än hälften. För törnskata (37 procent), buskskvätta (32 procent) och ortolansparv (22 procent) är det sedan tidigare känt att de förekommer regelbundet även utanför jordbruksmark. De individer som inte finns i jordbruksmark finns i andra öppna miljöer som kalhyggen, kraftledningsgator, kalfjäll, stränder och hällmark. Gulärla (4 procent) och ängspiplärka (4 procent) är nästan helt knutna till jordbruksmark (gulärlan är här företrädd av rasen *flava*) i södra Sverige. Där påträffas minst hälften av gulärlorna och ängspiplärkorna i jordbruksmark. De båda arterna är dock absolut vanligast i Norrland utanför odlad mark, vilket medför att arterna generellt finns i låga andelar i jordbruksmark i Sverige. Gulärlor av den nordliga rasen *thunbergi* har sina favorittillhåll på myrar och våtmarker i skogslandskapet och ängspiplärkan är mycket vanlig på kalfjället. I södra Sverige kan alltså båda arterna lätt räknas som jordbruksfåglar, men för Sverige i sin helhet stämmer detta bara till en liten del.

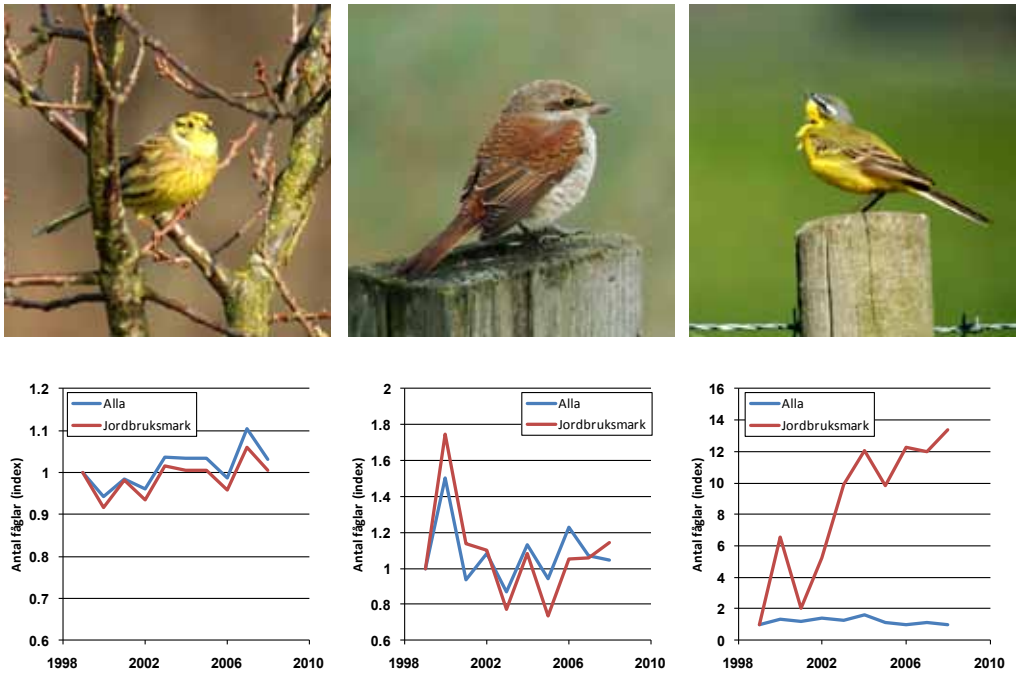
2.4 Olika behov av åker, vall, träda och betesmark

Bland de individer som påträffas på jordbruksmark föredrar olika arter olika markslag. För nio av arterna arter gick det att analysera i vilken utsträckning de förekommer på bete, vall, träda respektive åker. Åker (spannmål) är det viktigaste markslaget för sånglärka och tofsvipa, medan betesmark är viktigast för stare och hämpling. Buskskvätta, törnsångare, gulsparv och törnskata föredrog träda. För ladusvala var vall viktigast. Resultaten sammanfaller väl med den allmänna kunskapen om dessa fågelarters ekologi, vilket visar att data och analysmetoder är tämligen trovärdiga. Vilka markslag de olika arterna föredrar har betydelse för hur de kommer att påverkas av framtida förändringar i brukningsmetoder.

Figur 6. Våra jordbruksfåglar är i olika grad kopplade till olika typer av jordbruksmark. Staren (vänster) föredrar betesmark, där det finns gott om harkrankslarver. Ladusvalan (höger)påträffas oftast nära vall, vilket förklaras av artens koppling till gårdar med djur.

3 Fågeltrender i och utanför jordbruksmark

Jordbruksfåglar förekommer i varierande utsträckning även utanför jordbruksmark. Genom att beräkna trender för åren 1999 till 2008 för fåglarna enbart i jordbruksmark och hur det gått för arterna i stort kan man jämföra utvecklingen mellan livsmiljöerna (figur 7). Givet hur dåligt det gått generellt för jordbruksfåglarna antogs att det skulle ha gått sämre i jordbruksmark än generellt för arten.

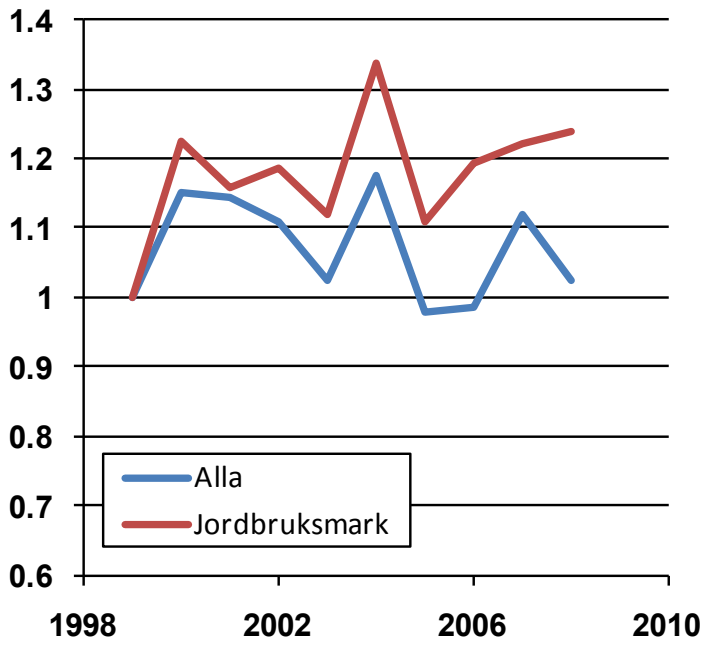


Figur 7. Populationstrender mellan 1999 och 2008 för tre jordbruksfåglar: gulsparv (vänster), törnskata (mitten) och gulärla (höger). Den blå linjen visar hur det gått för arten om man inkluderar alla registrerade fåglar. Den röda linjen visar hur det gått för arten enbart i odlingslandskapet.

För tolv av arterna gick det inte statistiskt att skilja trenderna åt, vilket betyder att det gått ungefär lika bra (eller dåligt) för en art oavsett om man mäter trenden i eller utanför jordbruksområdena. Den enklaste tolkningen är naturligtvis att det faktiskt inte är värre för fåglarna i odlingslandskapet än samma arter i andra miljöer. Så skulle det kunna vara om det inte fanns något utbyte av individer mellan de olika miljöerna. Eftersom det saknas detaljstudier av arternas ekologi är det svårt att dra några säkra slutsatser om detta. Om utbytet av individer mellan de olika habitaten är stort kan man tänka sig olika scenarier som förklarar det uppkomna mönstret. Om det produceras många fler ungar i ett av habitaten kan man tänka sig att överskottet söker sig till det sämre habitatet och trenden över tiden blir likartad i de två habitaten. I Sverige finns mycket få sådana studier gjorda, men intressant nog har man visat att törnskator som häckar på hyggen i skogen har bättre häckningsframgång än törnskator på betesmark. Orsaken är troligen att törnskatans bon ofta rövas av skator och flest skator finns nära betesmark och bebyggelse.

För två arter var trenden olika i de två miljöerna. För gulärla (figur 7) och ängspiplärka indikerade data att det gick bättre i jordbruksmark än utanför jordbruksmark. Den sydliga rasen av gulärla, som man normalt förknippar med betesmark och som på lång sikt minskat kraftigt i Sydsverige, har på senare tid setts allt mer i raps- och betfält där arten nu alltså verkar öka kraftigt i antal. För ängspiplärkan är skillnaden mindre dramatisk och där finns ingen annan information som kan bidra till en tolkning av resultaten.

Utifrån beräkningarna på artnivå beräknades två Farmland Bird Index för de fjorton arterna (figur 8). Ett som bygger på arttrender med alla individer medräknade och ett som enbart bygger på fåglar registrerade i odlingslandskapet. Som man kunde förmoda från resultaten för de fjorton arternas separata trender blir skillnaden inte speciellt stor mellan de två indikatorerna, men om något har det gått bättre i odlingslandskapet än för alla habitaten sammantaget. Här väger dock gulärlans våldsamma ökning i jordbruksmark mycket tungt och utan den arten skulle kurvorna vara mycket lika varandra.



Figur 8. Farmland Bird Index för perioden 1999 till 2008 baserat på de så kallade standardrutterna. Den blå linjen inkluderar alla individer av de fjorton arterna. Den röda linjen visar hur det gått för fåglarna i jordbruksmark enbart.

4 Jordbruksfåglarna i framtiden

EU:s och därmed Sveriges jordbrukspolitik förändras ständigt. Tidigare undersökningar har visat att när jordbrukspolitiken ändras påverkas fåglarna. Till exempel vändes nedåtgående trender tillfälligt uppåt i början på 1990-talet när stora ytor jordbruksmark lades i permanent träda (perioden kallas för Omställning 90). På dessa obesprutade fält frodades ogräsfrön och insekter och inga traktorer riskerade att köra över ägg och ungar. I samband med Sveriges inträde i EU 1995 intensifierades jordbruket igen. Det innebar att trädorna åter i togs bruk och många fågelarters kurvor vände nedåt igen, såsom hos hämpling, sånglärka och storspov. Det finns med andra ord god anledning att i förväg försöka belysa hur jordbrukspolitiska beslut kan tänkas påverka framtida brukningsmetoder och markanvändning, eftersom det i son tur med all säkerhet kommer att påverka jordbruksfåglarnas antal och fördelning i landskapet.

4.1 Fyra framtidsscenarier för svenskt jordbruk

Jordbruksverket har i rapporten *Jordbrukets miljöeffekter 2020 – en framtidsstudie* (rapport nummer 2007:7) använt en ekonomisk modell, Swedish Agricultural Sector Model (SASM), för att analysera hur jordbrukspolitiska beslut kan tänkas påverka det svenska jordbruket fram till år 2020. För olika jordbrukspolitiska scenarier gjordes prognoser om hur markanvändningen förväntas ändras, såväl nationellt som i de olika produktionsområdena. Det är värt att notera att dessa prognoser är högst osäkra och författarna påpekar att ”prognoserna ska snarare ses som ett sätt att illustrera hur olika delar av jordbruket kan tänkas påverkas av möjliga förändringar i omvärlden” och att vi på så sätt bättre kan ”förstå vilka faktorer som är avgörande för miljöeffekterna”. Det betyder självfallet att prognoserna för fåglarna mer visar hur känsligt fågellivet är för jordbrukspolitiska förändringar än att de ger några säkra prognoser för jordbruksfåglarnas framtid.

Följande fyra scenarier för framtida markanvändning inom jordbruket användes för att skatta framtida fågelförekomst i odlingslandskapet: MTR 2007, MTR 2020, Avreglering 2020 och Bioenergi 2020. Termen MTR (Mid Term Review) syftar på en analys som gjordes av tänkbara konsekvenser av den jordbrukspolitiska reform som EU:s ministerråd beslutade om i juni 2003.

De förväntade arealerna av olika markslag 2020 vid olika scenarier finns redovisade för varje produktionsområde i ovan nämnda rapport. Arealerna för höstsäd, vårsäd, oljeväxter och övriga grödor slogs ihop till en ny variabel, plöjd åkermark, för att få en liknande variabel som i fågelmodellen (åker). Det ska poängteras att variabeln träda i fågelmodellen inte överensstämmer helt med variabeln träda/energiskog/industrigrödor från modellen i SASM eftersom energiskog inte har inkluderats i modellen. Som ett mått på hur mycket areal av de fyra markslagen som finns ”nu” användes den officiella statistiken för jordbruksmarkens användning år 2003. Enligt denna källa fanns till exempel 37 000 hektar vall i produktionsområde ett (Götalands södra slättbygder) år 2003. Scenario MTR 2007 beräknar arealen vall år 2020 i samma produktionsområde till 53 000 hektar. Genom att dividera 53 000 med 37 000 erhölls kvoten 1,43, vilket betyder att det kommer att finnas 43 procent mer vall år 2020 än 2003 i produktionsområde 1. Dessa kvoter beräknades för alla fyra markslagen och alla produktionsområden

för de fyra scenarierna. Hur den sammanlagda arealen av de fyra markslagen i Sverige förväntas förändras framgår av figur 9.

MTR 2007 är ett grundscenario där 2007 års inriktning inom jordbruket, med anpassning till redan beslutade förändringar i politiken, fortsätter fullt ut. Förutsättningarna för jordbruket, till exempel priser, låstes till de förhållanden som rådde då. I detta scenario kommer spannmåls- och vallodlingen att minska, särskilt i skogsbygderna, och ersättas med träda.

MTR 2020 bygger vidare på MTR 2007 med antagandet att svenskt jordbruk har en genomsnittlig produktivitetstillväxt kring tre procent per år. Trots en produktionsökning förväntas åkerarealen vara oförändrad men betesmarkens areal minskar med 23 procent. Dessutom minskar spannmåls- och vallarealen och ersätts av träda.

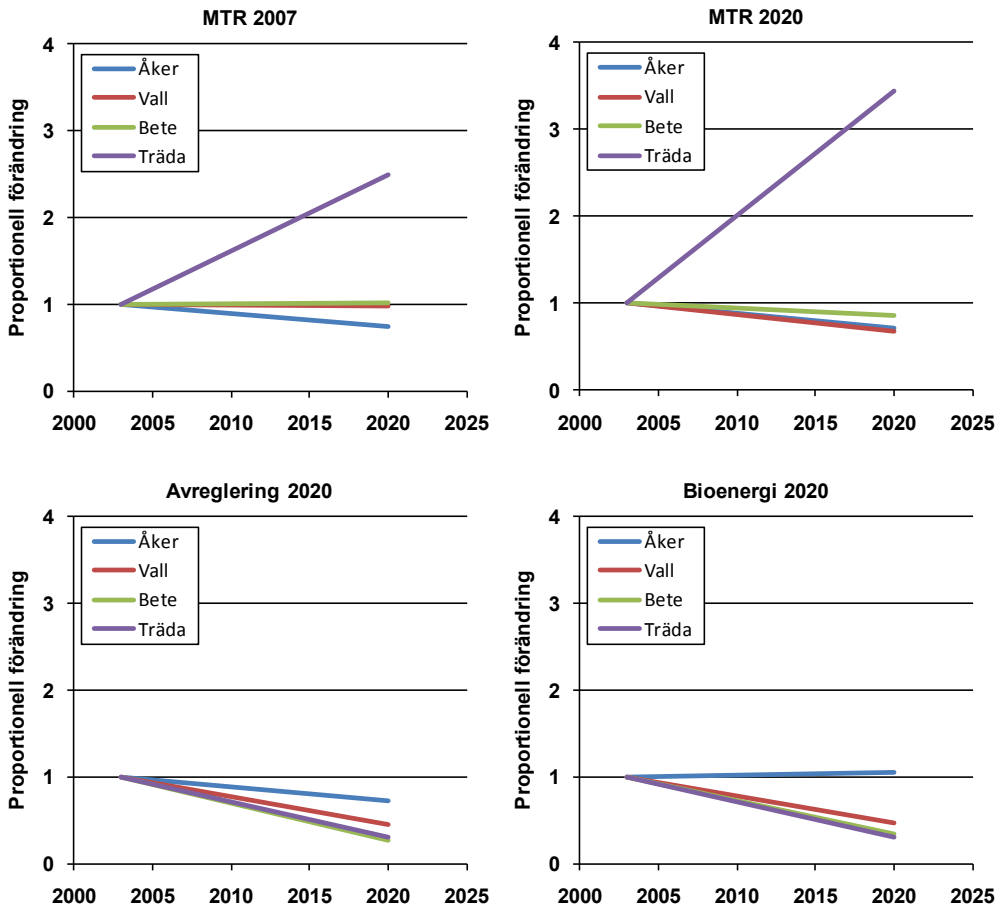
AVREGLERING 2020 är ett scenario där gårdsstödet, djurbidrag, mjölk- och sockerkvoter har avvecklats fullt ut. Detta skulle innebära att åkermark som inte längre används för jordbruksproduktion på sikt kommer att växa igen till skog och inte finnas kvar som långliggande trädor. Arealen jordbruksmark förväntas alltså minska påtagligt jämfört med MTR-scenarierna. Detta märks tydligast i produktionsområde 4 till 8, där åkermarken i stort sett halveras och betesmarkerna mer än halveras.

BIOENERGI 2020 är i stort sett identiskt med Avreglering 2020, men därutöver görs antagandet att oljepriset stiger till 100 dollar per fat vilket medför ökade spannmålspriser samt en ökad efterfrågan på till exempel spannmål och raps som bioenergi. Den största skillnaden i markanvändning gentemot Avreglering 2020 är att mängden åkermark inte kommer att minska.

4.2 Hur påverkas jordbruksfåglarna?

Grunden för prognoserna är dels kunskapen om hur beroende de olika fågelarterna är av åker, bete, vall respektive träda och dels prognoserna om hur arealen av dessa fyra olika markslag kommer att ändras. Genom att kombinera denna information förutspåddes för de fyra scenarierna hur antalet fåglar kommer att förändras till 2020. Dessa artprognoser kan sedan kombineras till en prognos för hur FBI kommer att se ut 2020. Osäkerheten i prognosen beskrivs med hjälp av ett konfidensintervall (95 procent), som i sin tur bygger på osäkerheten i modellberäkningar av arternas beroende av olika markslag.

Först beräknades medelarealen för de fyra markslagen längs varje standardrutt för perioden 1999 till 2008. Dessa arealer, kombinerat med vår modell över varje arts markslagsberoende (dvs tätheten fåglar av varje art inom respektive markslag), användes sedan för att beräkna hur många individer av en art som borde finnas på varje rutt ”nu”. På motsvarande sätt beräknades sedan hur många individer som borde finnas 2020, givet de förväntade förändringarna i markanvändning inom de olika produktionsområdena (figur 9).



Figur 9. Förväntad förändring från 2003 till 2020 i totalarealen av fyra olika markslag i Sverige, under fyra olika jordbrukspolitiska scenarier. Linjerna visar inte förändringens förlopp, utan binder bara samman situationen ”nu” med prognosen för 2020.

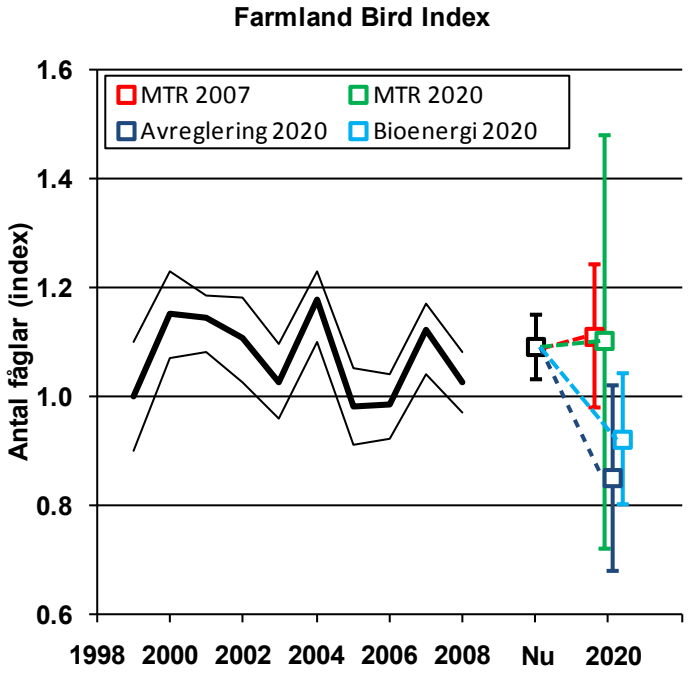
Den förväntade procentuella förändringen i antal fåglar av olika arter från ”nu” till 2020 varierar starkt mellan arter och scenarier (tabell 2). De två MTR-scenarierna innebär, med några få undantag, inga större förändringar på arternas förekomst. Råkan skulle dock missgynnas kraftigt medan tofsvipa och pilfink skulle gynnas. Avreglering 2020 och Bioenergi 2020 skulle i genomsnitt ha kraftiga negativa konsekvenser för jordbruksfåglarna. Den viktigaste orsaken till det är den förväntade minskningen av den totala arealen jordbruksmark. Av detta följer att ju större del av en art som är kopplad till jordbruksmark desto kraftigare minskning. Arterna är listade i samma ordning i tabell 1 och 2, med de mest jordbruksberoende arterna högst upp. Råka, sånglärka och törnsångare är alltså speciellt

känsliga för förändringar i markanvändning, medan gulärlan och ängspiplärkan påverkas mycket lite sett över hela Sverige. Däremot kan naturligtvis effekten vara stor på den lilla andelen individer av de båda sistnämnda arterna som finns i odlingslandskapet.

Tabell 2. Beräknad förändring (procent) i antalet jordbruksfåglar fram till 2020 för fyra olika scenarier över ändrad markanvändning inom jordbruket.

Art	MTR 2007	MTR 2020	Avreglering 2020	Bioenergi 2020
Råka	-35	-68	-66	-53
Sånglärka	1	4	-39	-26
Törnsångare	3	4	-31	-23
Tofsvipa	19	38	-29	-21
Pilfink	19	68	-19	-15
Stare	8	11	-16	-8
Gulsparv	1	-3	-18	-14
Hämpling	6	5	-28	-23
Ladusvala	4	5	-15	-11
Törnskata	10	13	-10	-9
Buskskvätta	2	1	-13	-9
Ortolansparv	-3	-1	6	7
Ängspiplärka	1	4	-1	-1
Gulärla	-4	2	10	10

För enskilda arter är variationen alltså stor vad gäller de förväntade effekterna av de olika scenarierna. Den sammanlagda förväntade effekten, som den kommer till uttryck i Farmland Bird Index, redovisas i figur 10. Scenarierna MTR 2007 och MTR 2020 skulle, allting annat lika, inte ha några större effekter på FBI (ökar med 1 respektive 2 procent). För Avreglering 2020 och Bioenergi 2020 blir de effekterna större och FBI kan komma att minska med 22 respektive 15 procent. I jämförelse med en avreglering av gårdsstödet är alltså en anpassning till nuvarande jordbrukspolitik (MTR-scenarierna) att föredra om man vill värna om jordbruksfåglarna. MTR-scenarierna förväntas leda till mindre dominans av spannmål och ökande mängd oljeväxter, trädor och extensivt skötta vallar i slättbygderna. Detta skulle öka variationen i landskapet vilket vore bra i slättlandskapen där trädor är en bristvara. Samtidigt förväntas spannmål minska och vall och träda öka i skogsbygderna. Då kommer landskapsvariationen där att minska. Hur fåglarna påverkas av förändringar i markanvändning beror dock även på vilken typ av träda och vall som kommer att dominera och var i landskapet dessa ligger.



Figur 10. Farmland Bird Index i Sverige 1999–2008 (heldragen svart linje) och förväntad utveckling för FBI fram till 2020, givet fyra olika jordbrukspolitiska scenarier. Symbolen för "nu" visar en modellskattad FBI beräknad på den genomsnittliga markanvändningen perioden 1999 till 2008. Symbolerna för "2020" visar motsvarande modellskattning av FBI, men baserat på förväntad markanvändning 2020. De tunna linjerna runt kurvan, samt fyrkanternas felstaplar visar konfidensintervallet i skattningarna (95procent). Ju större konfidensintervall desto osäkrare skattning.

4.3 Modellens användbarhet

På detta sätt kan modellverktyget användas tillsammans med hypotetiska markanvändningsdata för att förutsäga hur det kommer att gå för de svenska jordbruksfåglarna ett decennium framöver. Man ska dock vara medveten om att det sammantaget finns ett stort mått av osäkerhet i dessa beräkningar både vad gäller markanvändning och fågeldata. Siffrorna ska därför ses som indikationer på vad som kan ske snarare än precisa förutsägelser.

För det första är prognoserna för de fyra olika scenarierna för framtida markanvändning (SASM) i sig behäftade med osäkerhet. Det är på dessa scenarier fågelprognoserna vilar. Därtill kommer att siffrorna från SASM inte alltid gått att översätta direkt till de variabler som använts i fågelanalyserna. Till exempel överensstämmer inte variabeln träda i modellen helt med variabeln träda/energiskog/industrigrödor från modellen i SASM (energiskog är inte inkluderat i fågelmodellen). Vidare ingår i fågelmodellen fyra markslag vilka har ansetts vara relevanta för fågelarterna som ingår i FBI, men andra variabler skulle kanske kunna förstärka modellen. Sammantaget finns alltså ett antal punkter där modellen kan förfinas. På fågelsidan innebär inventeringsmetodiken att fågeldata har en viss osäkerhet i precisionen, vilket skapar osäkerhet i modellen och därmed i prognosen för såväl enskilda arter som för FBI. För några av arterna är konfidensinter-

vallet (osäkerheten) för skattningarna stora. Denna osäkerhet är mycket svår att komma undan. Man ska också vara medveten om att modellens antagande om fåglarnas koppling till olika markslag är tämligen förenklad. Hänsyn togs till exempel inte till huruvida annan mark än jordbruksmark (hyggen, kraftledningsgator, mm.) skulle kunna fungera som buffert för fåglarna om jordbruksmark försvinner. Detta då den faktiska kunskapen om fåglarnas förmåga att byta habitat är bristfällig och det skulle gjort modellen mer komplicerad.

Dessa potentiella felkällor bidrar till en osäkerhet i förutsägelserna. Osäkerheten är dock inte större än osäkerheten i skattningen av TRIM-index för många enskilda arter inom Svensk Fågeltaxering ett givet år. De exempel som redovisas för de fyra scenarierna indikerar att verktyget faktiskt kan användas till att prognostisera utvecklingen av FBI vid olika framtidsscenarier över förändringar i det svenska jordbruket. Samtidigt bör både verktyget och ingångsdata förfinas och utvecklas innan ”exakta” prognoser för FBI kan göras framöver.

5 Riskanalys

Det finns olika sätt att försöka förutsäga antalsförändringar hos jordbruksfåglarna. Modellen som användes i föregående avsnitt bygger på historiska data, nämligen arternas val av marker de senaste tio åren. Av det följer att det bara går att göra förutsägelser om förändringar kopplade till de variabler som ingår i modellen. För att göra förutsägelser om betydelsen av till exempel helt nya grödor och nya brukningsformer krävs andra verktyg. Då kan istället en så kallad riskanalys användas. Målet är att beräkna ett riskvärde för varje art. Ett högt riskvärde betyder att en art är potentiellt mer sårbar för förändring inom jordbruket än vad arter med lågt riskvärde är.

5.1 Så fungerar riskanalysen

Riskanalysverktyget som användes här är skapat av den engelske forskaren Simon Butler och hans kollegor. Verktyget har sedan anpassats till svenska förhållanden. Verktyget bygger på att man först specificerar en fågelarts ekologiska krav på odlingslandskapet, det vill säga vad den äter, var den födosöker och var den placerar sitt bo (tabell 3). Därefter identifieras potentiella orsaker till försämringar för jordbruksfåglar (tabell 4). I modellen där riskvärdet beräknas görs sedan antagandet att en förändring i jordbruket påverkar en fågelart om den leder till en förändring i mängden föda eller häckningsframgång. Mängden föda kan ändras genom att arealen av viss biotop ändras (till exempel vid igenväxning av betesmark) eller att mängden föda i en viss biotop minskar (till exempel genom ökad besprutning). Häckningsframgången kan på samma sätt förändras genom att mängden lämplig biotop ändras (till exempel genom färre fält med träda) eller ändrad häckningsframgång i tillgängliga biotoper (till exempel tidigarelagd slåtter).

Först klassificerades de fjorton arternas ekologiska krav med avseende på diet (sommar och vinter), i vilket habitat de födosöker (sommar och vinter) och val av boplats (tabell 3). Bedömningarna gäller för de populationer som förekommer i jordbruksnära delar av landet. Ju högre riskvärde, desto större känslighet för förändringar i jordbruket. Trenden (procentuell förändring per år) är hämtad från punktruttsprogrammet inom Svensk Fågeltaxering och gäller för perioden 1975 till 2008. Arternas övervintringsområde klassificerades sedan som antingen Sverige, Europa eller Afrika. Övervintrare i Afrika förväntas inte påverkas vintertid av förändringar inom jordbruket i Sverige eller i Europa.

Tabell 3. Ekologiska krav och riskvärde hos svenska jordbruksarter.

Art	Ds	Dw	Fs	Fw	N	R	Riskvärde	Trend (%)	Vinter
Tofsvipa	2	2	1	1	1	1	9,5	-1,0	Europa
Sånglärka	2	1	1	1	1	1	10,5	-3,3	Europa
Ladusvala	1		2		1	1	6,0	0,5	Afrika
Ängspiplärka	1	2	2	2	2	1	9,2	-1,7	Europa
Gulärla	1		2		1	1	8,5	-4,2	Afrika
Buskskvätta	1		2		2	2	3,2	-1,5	Afrika
Törnsångare	1		1		1	1	4,0	0,3	Afrika
Törnskata	2		2		1	2	3,4	-1,8	Afrika
Stare	2	2	2	2	1	1	8,0	-2,3	Europa
Råka	3	3	2	2	1	1	5,8	2,0	Sverige
Pilfink	2	2	2	2	1	2	3,1	-0,3	Sverige
Hämpling	2	1	2	2	1	1	7,5	-3,8	Europa
Gulsparv	2	1	3	3	2	2	3,3	-2,1	Europa
Ortolansparv	2		2		2	1	5,0	-4,7	Afrika

Ds = antal typer av föda under sommaren, Dw = antal typer av föda under vintern, Fs = antal biotoper för födosök under sommaren, Fw = antal biotoper för födosök under vintern, N = antal biotoper som utnyttjas av arten för boets placering, R = artens generella beroende av jordbruksmark (1 = högt, 2 = lågt).

Därefter identifierades olika förändringar inom jordbruket som de senaste 30 till 40 åren anses ha påverkat jordbruksfåglarna negativt, sommar såväl som vinter (tabell 4). Butlers lista modifierades något för att passa svenska förhållanden. För detta användes Wretenberg med fleras analyser av förändringar hos de svenska jordbruksfåglarna. Av totalt sex förändringar var fem kopplade till en intensifiering av jordbruket och en till nedläggning av jordbruk. Betydelsen av övergången från vårsådd till höstsådd ansågs i stort sett varit försumbar i vårt land (gäller alltså sommartid, vintertid har effekten fått vara kvar). Likaså har förbrukningen av kemiska bekämpningsmedel inte ökat i Sverige denna period och därför togs denna komponent bort för sommaren. Dessutom togs faktorn om övergången från höslåtter till ensilage samt tidigareläggning av slåtter bort. Denna förändring har definitivt haft betydelse för en del jordbruksfåglar som kornknarr, men har sannolikt haft mindre effekt på de fjorton arterna som ingår i analysen. Modifieringarna ska betraktas som preliminära och deras giltighet behöver granskas närmare.

Därefter beräknas riskvärdet ut enligt en modell där man, lätt förenklat, beräknar hur stor proportion av alla tänkbara förändringar enligt tabell 4 som skulle drabba en art negativt om de inträffade. Inbyggt i modellen är antagandet att ”specialister” (arter med speciella krav på livsmiljöer) är mer sårbara för effekterna av förändringar i jordbruket jämfört än ”generalister” (arter med mer ospecifika krav).

Tabell 4. Fem komponenter av jordbruksintensifiering och en komponent av nedläggning, samt de effekter de kan tänkas ha på fåglarna vad gäller tillgången på föda och boplatser. S = sommar, V = vinter

Förändringskomponent	Huvudsakliga effekter
Vårsådd till höstsådd	Förlust av furageringsbiotop i jordbruksmark (V) Förlust av frön i jordbruksmark (V)
Förlust av biotoper som inte är åkermark	Förlust av furageringsbiotop i marginalområde (S & V) Förlust av furageringsbiotop i häckar (S & V) Förlust av boplatser i marginalområden Förlust av boplatser i häckar
Ökad användning av bekämpningsmedel	Förlust av evertebrater (ovan mark) i jordbruksmark (V) Förlust av växtmaterial i jordbruksmark (V) Förlust av frön i jordbruksmark (V)
Markdränering	Förlust av furageringsbiotoper i marginalområde (S & V) Förlust av evertebrater (i mark) i jordbruksmark (S & V) Förlust av evertebrater (ovan mark) i jordbruksmark (S & V) Förlust av evertebrater (i mark) i marginalområde (S & V) Förlust av evertebrater (ovan mark) i marginalområde (S & V) Förlust av vertebrater i marginalområde (S & V) Förlust av evertebrater (i mark) i häckar (S & V) Förlust av boplatser i marginalområde
Intensifierad gräsmarksskötsel	Förlust av evertebrater (i mark) i jordbruksmark (S & V) Förlust av evertebrater (ovan mark) i jordbruksmark (S & V) Förlust av frön i jordbruksmark (S & V) Förlust av vertebrater i jordbruksmark (S & V) Förlust av boplatser i jordbruksmark
Förlust av naturbetesmarker och slåtterängar	Förlust av jordbruksmark (S & V) Förlust av boplatser i jordbruksmark

5.2 Utvärdering av modellen

Butler fann i sina analyser att riskvärdenas storlek för brittiska fåglar stämde väl överens med hur det gått för arterna de senaste decennierna i Storbritannien och det hade gått sämre för arter med höga riskvärden än för arter med låga riskvärden. Detta är att förvänta om riskvärdena verkligen speglar olika arters känslighet för förändringar och Butler antog därför att modellen var kraftfull och användbar.

Motsvarande test av den modifierade svenska modell gjordes genom att jämföra de svenska riskvärdena med den svenska populationstrenden (tabell 3). Den senare hämtades från punktruttsprogrammet inom Svensk Fågeltaxering. Punktruttsprogrammet har pågått sedan 1975 och populationsförändringen under perioden 1975 till 2008 antogs ha haft en stadig förändringstakt, uttryckt i procent per år.

Det fanns ett svagt samband mellan riskvärde och trend. Sambandet blev något starkare då modellen anpassades till svenska förhållanden än om Butler följts till punkt och pricka, men till skillnad från Butler fanns inget statistiskt säkerställt

samband. Inte ens om de två arter plockades bort som har de mest osäkra värdena, råka och ortolansparv, blev sambandet statistiskt säkerställt. Det går därför inte nu att hävda att denna modell lämpar sig för framtida prognoser om svenska jordbruksfåglarnas öde i ett föränderligt odlingslandskap.

Figur 11. I riskanalysen får pilfinken (till vänster) ett lågt värde, medan hämplingen (till höger) får ett högt värde. Som förväntat från arternas riskvärde har det också gått betydligt bättre för pilfinken än för hämplingen. Generellt är det dock tveksamt om den engelska riskanalysmodell som använts är användbar för att generellt förutsäga svenska jordbruksarters känslighet för förändringar.

Valideringen av riskmodellen är inte helt okomplicerad. De senaste decennierna har ett antal förändringar i odlingslandskapet lagts fram som förklaringar till olika jordbruksfågelarters tillbakagång. Sedan har enskilda arter beskrivits som känsliga för just dessa förändringar. Det är då inte speciellt förvånande att det i ett sista steg finns ett samband mellan riskvärdena och trenderna. Ett alternativt sätt att hantera modellen vore att först försöka väga riskerna för respektive art och sedan validera modellen med hjälp av data oberoende av området som modellen utvecklats för.

Att modellen inte fungerar för svenska jordbruksfåglar skulle kunna bero på att jordbruksfåglarnas utveckling i Sverige styrs av andra faktorer än i Storbritannien. Wretenberg med fleras studier visar att Sverige skiljer sig från andra västeuropeiska länder genom att ha en relativt liten andel jordbruksmark. Intensifieringen av jordbruket har dessutom inte varit lika markant i Sverige som i till exempel Storbritannien. Trots detta har många jordbruksarter minskat i antal också i Sverige vilket tyder på olika orsakssamband i de olika länderna. Man kan dock inte utesluta att vinterförhållandena är viktiga eftersom de svenska jordbruksfåglarna i stor utsträckning övervintrar i Nordvästeuropa, där odlingslandskapet och jordbruksmetoderna liknar de brittiska.

6 Slutsatser

De fjorton fågelarter som behandlas här är alla typiska arter för det svenska odlingslandskapet. För gruppen i sin helhet har det gått dåligt de senaste decennierna. De senaste tio åren har läget varit mer stabilt, men för arter som sånglärka, ortolansparv och hämpling har det fortsatt gått mycket dåligt. Det är därför viktigt att följa och även försöka förutsäga arternas framtida populationsutveckling.

Hos flera av arterna påträffas stora delar av populationerna utanför odlingslandskapet, ofta då på kalhyggen, i kraftledningsgator och på myr och kalfjäll. Det är oklart hur viktiga habitaten utanför jordbruksmark är för arternas fortlevnad. Det senaste decenniet verkar populationsutvecklingen ha varit likvärdig i de olika miljöerna. Detta mönster är svårtolkat då det i princip är okänt i vilken utsträckning enskilda individer byter häckningshabitat inom eller mellan häckningssäsongerna eller om det byts habitat mellan generationerna (fåglar födda i odlingslandskapet häckar på kalhygge nästa år, eller tvärtom). Man kan tänka sig att det går bättre för en art på hyggen och att individer därifrån sedan slår sig ner i odlingslandskapet. På så sätt kan ett mycket dåligt utfall i odlingslandskapet döljas av tillskott från andra habitat och läget är värre än vad det ser ut att vara. Det omvända mönstret vore också möjligt. Mer kunskap om ekologin hos jordbruksfåglar utanför odlingslandskapet vore mycket önskvärd. För arter som sånglärka och råka, vilka förekommer nästan uteslutande i odlingslandskap, finns dock inte dessa komplicerande faktorer. Vid minskande trender står orsaken med all säkerhet att finna i odlingslandskapet, då dessa arter vistas i denna miljö året runt.

En viktig del i uppdraget var att modellera arternas förekomst på olika typer av jordbruksmark. Fokus lades på markslagen åker, vall, betesmark och träda. Som väntat föredrar de olika arterna dessa markslag i olika stor utsträckning. Det betyder att de olika arterna alltid kommer att påverkas olika av förändrad markanvändning inom jordbruket och att det är svårt att med enskilda åtgärder gynna alla arter.

Med denna kunskap som bas, utökat med prognoser om hur framtidens jordbrukspolitik kommer att påverka markanvändningen i svenskt jordbruk, gjordes förutsägelser om statusen hos våra jordbruksfåglar tio år fram i tiden. För två scenarier där dagens jordbrukspolitik fortsätter med endast mindre förändringar förespås inga dramatiska effekter på våra jordbruksfåglar. Däremot skulle en avreglering av alla jordbruksstöd förmodligen leda till kraftigt reducerade populationer av Sveriges jordbruksfåglar.

Det förtjänar att åter påpekas att modellerna är tämligen enkla och att de i sin tur bygger på förutsägelser om framtida markanvändning från andra modeller med liknande osäkerhet. Alla siffror ska alltså tolkas med försiktighet. Några tämligen robusta mönster framträder dock. Olika arter kommer att påverkas olika av en given förändring i markanvändning och de arter som har större delar av sin population i jordbruksmark kommer att drabbas hårdast vid en avreglering av jordbruksstöden. Här försvårar dock det faktum att modellerna inte har kunnat ta hänsyn till om det sker ett utbyte av individer mellan olika habitat.

7 Litteratur

Apland, J.& Jonasson, L. 1992. The conceptual background and structure of SASM: a Swedish Agricultural Sector Model. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institution för Ekonomi, Rapport nr 45, Uppsala

Butler S.J., Vickery, J.A & Norris, K. 2007. Farmland biodiversity and the footprint of agriculture. Science 315: 381-384

Butler, S.J., Boccaccio, L., Gregory, R.D., Vorisek, P. & Norris, K. 2010. Quantifying the impact of land use change to European farmland bird populations. Agriculture, Ecosystems & Environment 137: 348-357

Gregory, R.D., van Strien, A., Vorisek, P., Meyling, A.W.G., Noble, D.G., Foppen, R.P.B. Gibbons, D.W. 2005. Developing indicators for European birds. Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences 360: 269–288

Jordbruksverket 2004. Jordbruksmarkens användning 2003. JO 10 SM0401

Jordbruksverket 2007. Jordbrukets miljöeffekter 2020 – en framtidsstudie. Rapport 2007:7

Lindström, Å., Green, M. & Ottvall R. 2011. Övervakning av fåglarnas populationsutveckling. Årsrapport för 2010. Rapport, Ekologiska institutionen, Lunds universitet. 79 pp

Ottvall, R., Edenius, L., Elmberg, J., Engström, H., Green, M., Holmqvist, N., Lindström, Å., Tjernberg, M. & Pärt, T. 2009. Population trends for Swedish breeding birds. Ornis Svecica 19: 117–192

Ottvall, R., Green, M., Lindström, Å., Svensson, S., Esseen, P.-A. & Marklund, L. 2008. Ortolansparvens Emberiza hortulana förekomst och habitatval i Sverige. Ornis Svecica 18: 3–16

Söderström, B. & Karlsson, H. 2011. Increased reproductive performance of Red-backed Shrikes Lanius collurio in forest clear-cuts. Journal of Ornithology 152: 313–318

Wretenberg, J., Lindström, Å., Svensson, S., Thierfelder, T. & Pärt, Å. 2006. Population trends of farmland birds in Sweden and England: similar trends but different patterns of agricultural intensification. Journal of Applied Ecology 43: 1110–1120

Wretenberg, J., Lindström, Å., Svensson, S. & Pärt, Å. 2007. Linking agricultural policies to population trends of Swedish farmland birds in different agricultural regions. Journal of Applied Ecology 44: 933–941

Rapporten kan beställas från

Jordbruksverket • 551 82 Jönköping • Tfn 036-15 50 00 (vx) • Fax 036-34 04 14
E-post: jordbruksverket@jordbruksverket.se
www.jordbruksverket.se

ISSN 1102-3007 • ISRN SJV-R-12/3-SE . RA12:3

Omslagsbild och fotografier i rapporten: Åke Lindström