

**R-14-16**

## **Fågelövervakning i Forsmark 2013**

Martin Green, Biologiska institutionen, Lunds Universitet

Februari 2014

**Svensk Kärnbränslehantering AB**

Swedish Nuclear Fuel  
and Waste Management Co

Box 250, SE-101 24 Stockholm  
Phone +46 8 459 84 00



ISSN 1402-3091

SKB R-14-16

ID 1435234

## **Fågelövervakning i Forsmark 2013**

Martin Green, Biologiska institutionen, Lunds Universitet

Februari 2014

*Nyckelord:* To BDNP, Forsmark, Monitering, Fåglar, 2013.

Denna rapport har gjorts på uppdrag av SKB. Slutsatser och framförda åsikter i rapporten är författarens egna. SKB kan dra andra slutsatser, baserade på flera litteraturkällor och/eller expertsynpunkter.

En pdf-version av rapporten kan laddas ner från [www.skb.se](http://www.skb.se).

## Sammanfattning

Denna rapport sammanfattar resultaten från fågelövervakningen i Forsmark 2002–2013, både när det gäller den häckande fågelfaunan i stort och för de elva utvalda listade (Svenska Rödlistan och/eller Fågeldirektivets bilaga 1) arterna som övervakas årligen. Fågelfaunan i stort inventerades genom linjetaxering i hela regionala modellområdet 2013, på samma sätt som tidigare gjorts under 2002–2004 och 2007. De utvalda listade arterna inventerades med specifik uppföljning på samma sätt som under tidigare år. Även dessa inventeringar utfördes i hela regionala modellområdet.

Det går bra för fåglarna i Forsmark. Huvuddelen av alla arter har antingen ökat eller varit stabila i antal under perioden 2002–2013. Väldigt få arter i Forsmark har minskat i antal under perioden. Till viss del är detta del av ett geografiskt välspritt och storskaligt mönster då det generellt gått bra för fåglarna i hela Uppsala län under samma period, men notabelt är att det generellt går ännu bättre för fåglarna i just Forsmark jämfört med hela länet. Allmänt sett har det under de senaste tolv åren gått betydligt bättre för fåglarna i Forsmark och i Uppsala län än vad det gjort i Sverige totalt sett.

De positiva mönstren är också uppenbara när man tittar på de utvalda listade arterna. Av dessa är det tre arter (27 %, havsörn, fiskgjuse och mindre hackspett) som ökat i antal under studieperioden. Endast en art (9 %, järpe) har minskat i antal under samma tid. För övriga arter har antalen i Forsmark inte förändrats på något betydande sätt under dessa år.

2013 var ett ganska normalt år för de monitorerade arterna. Något färre par med storlom registrerades jämfört med närmast föregående år. Häckningsframgången för lommarna var mycket låg då inga ungar alls kunde hittas. Havsörnarnas häckningsframgång var under medel för hela perioden, men några par lyckades ändå att få ut ungar. Fiskgjusarna och bivråkarna förekom i goda antal, i båda fallen var antalet par de högsta som noterats sedan starten av fågelinventeringarna.

Antalet spelande orrtuppar var högre än 2012, medan antalen av järpe och tjäder var exakt desamma som året innan. Slagugglorna förekom i helt normala antal och flertalet par lyckades också få ut ungar. De lyckade häckningarna var sannolikt sena då antalet ungar per par i regel var lågt.

Göktytorna minskade ytterligare och har i princip nu minskat i antal sedan 2009. Totalt sett över hela perioden finns dock ingen statistisk säkerställd förändring. Något färre mindre hackspettar registrerades jämfört med 2012, men årssumman var ändå god sett i ett längre perspektiv. Törnskatorna hade ett bra år i det regionala modellområdet utanför kandidatområdet, mycket pga. höga antal i områdets större kraftledningsgator som 2013 höll en synnerligen lämplig vegetation för törnskator. Törnskatorna var väldigt lyckosamma med häckningen 2013.

## Summary

This report summarizes the monitoring of birds, both the complete bird fauna (except for the one in the archipelago) and selected listed species (Swedish Red List and/or the EU Birds Directive) breeding in Forsmark 2002–2013. The complete bird fauna was monitored in 2013 by line-transects in same way as in 2002–2004 and 2007. Monitoring of eleven listed species was conducted in the regional model area, including the candidate area in 2013 in the same way as in earlier years.

Birds in Forsmark are doing fine; the majority of the breeding species have increased or remained stable in numbers 2002–2013. Very few species have decreased in numbers during these years. To some extent this is a much more large-scale pattern registered also in the whole province of Uppland during the same period but the pattern in Forsmark is even more positive than in the whole province. There is also a more positive development in Forsmark and Uppland than in the whole of Sweden.

The positive pattern is also obvious when looking at the monitored listed species. Of these, three species (27%, white-tailed eagle, osprey and lesser spotted woodpecker) have increased in numbers while just one (9%, hazelhen) have decreased. Remaining species do not show any significant changes in numbers over the study period.

2013 was in general a fairly normal year for the monitored listed species. Somewhat fewer pairs of black-throated divers were recorded than the preceding years and breeding success was very low for this species as no young at all were recorded. Breeding success of white-tailed eagles was also below average but some of the pairs still produced young. Ospreys and honey buzzard occurred in good numbers. For species the numbers recorded were the highest ones recorded 2002–2013.

Black grouse numbers increased compared to 2012, while hazelhen and capercaillie numbers remained unchanged since the year before. Ural owls occurred in normal numbers and several pairs produced young although the successful breeding attempts were probably relays as numbers of young per pair were low.

Wryneck decreased again this year and has been decreasing in numbers since 2009. Over all years there is however no significant trend. Lesser spotted woodpeckers had a somewhat weaker year than in 2012, but still a good one seen in a longer perspective. Red-backed shrikes had very good year in the Regional model area outside of the Candidate area, mainly due to very high numbers under power lines this year.

# Innehåll

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	7
<b>2</b>	<b>Syfte och omfattning</b>	9
<b>3</b>	<b>Utrustning</b>	11
3.1	Beskrivning av utrustning	11
<b>4</b>	<b>Metoder</b>	13
4.1	Linje- och punkttaxering	13
4.2	Listade arter (Svenska Rödlistan; Fågeldirektivets bilaga 1)	14
4.3	Utförande	14
4.4	Datahantering och bearbetning	15
4.5	Analys	15
	4.5.1 Linjetaxeringsdata	15
	4.5.2 Utvalda listade arter	16
4.6	Avvikelser	16
<b>5</b>	<b>Resultat</b>	17
5.1	Hela fågelfaunan i Forsmark, Linjetaxeringarna	17
	5.1.1 Jämförelse mellan regionala modelområdet och kandidatområdet	19
	5.1.2 Jämförelse mellan Forsmark, Uppsala län och hela Sverige	21
5.2	Utvalda listade arter	23
5.3	Övriga listade arter samt ej listade rovfåglar och ugglor	33
<b>6</b>	<b>Diskussion och slutsatser</b>	37
	<b>Referenser</b>	39
<b>Bilaga 1</b>	TRIM-trender baserat på linjetaxering i Forsmark 2002–2013	41
<b>Bilaga 2</b>	TRIM-trender baserat på linjetaxering i Forsmark 2002–2013 för Kandidatområdet (KO) och för Regionala modellområdet (RMO, exkl. kandidatområdet) separat	43
<b>Bilaga 3</b>	Häckande listade arter i Forsmark	45

# 1 Inledning

I denna rapport redovisas resultaten från de fågelinventeringar som genomförts i SKB:s regi i Forsmark 2013. Fågelövervakningen i Forsmark startade i samband med platsundersökningarna 2002 och 2013 utgjorde därmed den tolfte säsongen i inventeringsserien. För särskilt utvalda listade arter (Svenska Rödlistan och/eller EU:s Fågeldirektivs bilaga 1, se vidare nedan) finns detaljerade data om antalet häckande par i hela regionala modellområdet med startår antingen 2002, 2003 eller 2004 beroende på art vilket innebär att det för dessa går att göra jämförelser över tio–tolv års tid. Områdets totala fågelfauna har inte inventerats varje år under perioden. Denna har istället täckts översiktligt vid totalt fem tillfällen spridda mellan 2002 och 2013 (hela regionala modellområdet 2002, 2003, 2007 och 2013; enbart kandidatområdet 2004).

Syftet med denna rapport är att redovisa den detaljerade populationsutvecklingen för utvalda listade arter samt att mer översiktligt redovisa även hur den totala fågelfaunan i området har utvecklats under de senaste tolv åren. Inventeringarna har utförts enligt Aktivitetsplan AP SFK-10-058. Inventeringarna har genomförts av Biologiska Institutionen, Lunds universitet.

## 2 Syfte och omfattning

Platsundersökningarna i Forsmark påbörjades 2002 och avslutades 2007. Från undersökningarnas start och framåt har SKB önskat övervaka de effekter som pågående aktiviteter kan tänkas ha på områdets fågelfauna. Detta i första hand för att kunna utföra platsundersökningarna på ett för miljön så skonsamt sätt som möjligt, för fåglarnas del särskilt när det gäller störningskänsliga och sårbara arter. Även efter platsundersökningarnas avslut har denna övervakning fortsatt och har planerats göra så åtminstone fram till dess att ett formellt beslut tagits om ett slutförvar för använt kärnbränsle ska byggas i området eller inte.

Forsmarksområdet är fågelrikt, både när det gäller antal förekommande arter samt sett till i vilka antal dessa förekommer (Green 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008a, b, 2009, 2010, 2013, SKBdoc 1332931). Ett stort antal både vanliga och relativt ovanliga fågelarter häckar i området, bl a många arter som antingen är listade i den Svenska Rödlistan (Gärdenfors 2010) och i Fågeldirektivets (79/409/EEG) bilaga 1, se [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se). Den stora anledningen till Forsmarks fågelrikedom är den stora variation i miljöer som ryms inom området. I Forsmark finns allt från kust och skärgård till löv- och barrskogar, våtmarker, sjöar, och odlingsmark. Därmed finns också många av de fågelarter som är knutna till dessa miljöer inom en relativt begränsad yta. Områdets relativa ostördhet, om man bortser från de delar som upptas av kraftverken, dess närområden samt vägarna till och från kraftverken, bidrar också till en art- och individrik fågelfauna.

Mot denna bakgrund är det oundvikligt att mänskliga aktiviteter såsom SKB:s platsundersökningar 2002–2007 leder till någon form av störning och påverkan på områdets fåglar. Den påverkan som kunde konstateras var dock liten, och visade sig i samtliga fall vara tillfällig under just de år som mer störande aktiviteter pågick, se Green (2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008a, b, 2009, 2010, 2013) och SKBdoc 1332931.

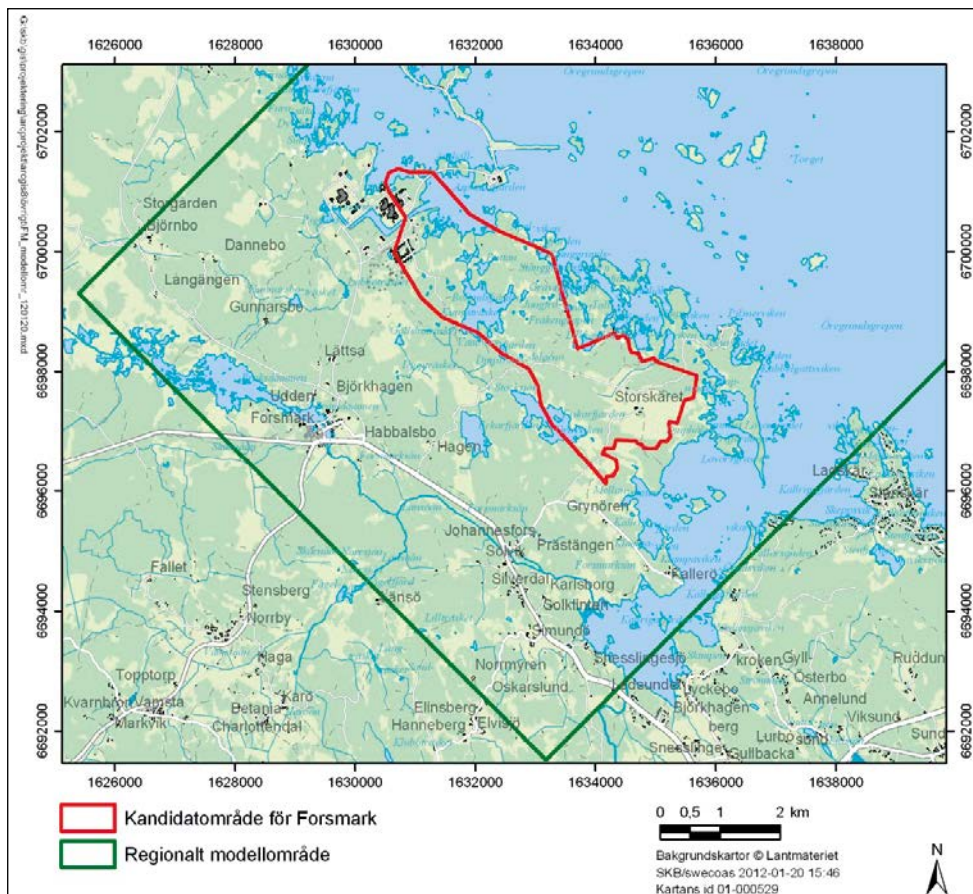
Fågelövervakningen i Forsmark har under alla år bedrivits inom hela det regionala modellområdet men för vissa syften har området delats upp i två delar:

**Regionala modellområdet** (område där storskaliga effekter skulle kunna ske). Detta område täcker en landyta av ungefär 60 km<sup>2</sup>. Det regionala modellområdet visas inom grön linje i figur 2-1.

**Kandidatområdet.** Ett mindre område, ca 10 km<sup>2</sup>, där huvuddelen av platsundersökningarna genomfördes. Kandidatområdet visas inom röd linje i figur 2-1.

Forsmarksområdets fåglar påverkas givetvis av en mängd andra faktorer än enbart de som platsundersökningarna stod för. På det lokala planet är främst skogsbruket sannolikt den största påverkansfaktorn om vi håller oss till sådana som är kopplade till vad vi människor gör. Under de år som gått sedan 2002 har aktivt skogsbruk, inklusive slutavverkningar, bedrivits i alla delar av det regionala modellområdet utanför kandidatområdet. Inom kandidatområdet har inget aktivt skogsbruk bedrivits under dessa år. I de delar av området där jordbruk bedrivs är även jordbruket en viktig påverkansfaktor för fåglarna. Samtidigt påverkas områdets fåglar också av mer storskaliga faktorer, sådana som egentligen inte alls har att göra med eventuella mänskliga aktiviteter i själva Forsmarksområdet, såsom väder och klimat.

För elva arter som är listade i den Svenska rödlistan och/eller Fågeldirektivets bilaga 1 är syftet med övervakningen att följa populationsutvecklingen i hela det regionala modellområdet. Förutom att följa hur själva antalet häckande par av dessa arter förändras över åren så följs även häckningsframgången upp för fyra av de elva arterna.



**Figur 2-1.** Karta över undersökningsområdet i Forsmark. Det regionala modellområdet visas inom grön linje, kandidatområdet inom röd linje.



## **3 Utrustning**

### **3.1 Beskrivning av utrustning**

Följande utrustning användes inom fågelinventeringarna.

- GPS (Garmin GPS 60).
- Handkikare och tubkikare.
- Fältkartor visande varje dags arbetsområde.
- Anteckningsböcker och formulär.
- Personbil för transport till och från inventeringsområden.
- Mobiltelefon (säkerhetsutrustning vid ensamarbete i fält).

## 4 Metoder

Använda metoder beskrivs i detalj i Aktivitetsplan AP SFK-10-058. En översikt presenteras nedan. För att täcka fågelfaunan i stort, inkluderande alla förekommande arter, användes kombinerade linje- och punkttaxeringar. Exakt samma metod användes vid de tidigare storskaliga inventeringarna 2002–2004 samt 2007 (se Green 2003, 2004, 2005, 2008a). Genom att använda exakt samma metod som vid de tidigare inventeringarna ges möjligheter till direkta jämförelser mellan resultaten från 2013 och de som insamlats under tidigare år. Metoden är i grunden exakt densamma som används inom den nationella fågelövervakningen som drivs i Naturvårdsverkets regi och som ingår i den nationella miljöövervakningen, se [www.zoo.ekol.lu.se/birdmonitoring](http://www.zoo.ekol.lu.se/birdmonitoring).

Förutom inventeringarna av fågelfaunan i stort gjordes särskilda inventeringar av utvalda listade arter. Övriga listade arter inventerades dels genom ovan nämnda linjetaxeringar, men i många fall har observationer av dessa arter också bokförts i samband inventering av utvalda listade arter.

### 4.1 Linje- och punkttaxering

Syftet med linje- och punkttaxering är att få en god överblick av den häckande fågelfaunan i området på ett sätt så att jämförelser kan göras över åren, eller praktiken mellan de år då inventeringar genomförts. På så sätt kan, om inventeringarna genomförs vid flera tillfällen utspridda över många år, trender (tidsserier) beräknas för lokal populationsutveckling. Denna kan sedan i sin tur jämföras med utvecklingen i andra områden eller med landet som helhet.

Linjetaxeringarna i Forsmark har utförts baserat på Rikets nät Grid (RT-90). De inventerade linjerna gick längs de nord-sydliga delarna av detta nät med 500 m lucka mellan linjer. Punkttaxeringar gjordes vid varje hel km, men med 500 m förskjutning på varannan km. I nedanstående resultatredovisning används, liksom tidigare, för enkelhets skull endast data från linjetaxeringarna. Punktdata finns också men visar identiska resultat och för att undvika onödiga upprepningar visas dessa inte här. Nämnas bör också att linjetaxeringar ger betydligt större dataset (fler inräknade fåglar både när det gäller arter och individer varför dessa är statistiskt sett robustare). Att punkttaxeringarna ger färre fåglar beror på att: a) punkträkningarna täcker betydligt mindre yta än linjeräkningarna, b) punkträkningarna görs under kortare tid (fem minuter på varje punkt), c) när man går längs linjerna så stöter man upp fåglar som annars skulle ha hållit sig gömda i vegetationen. Under punkträkningarna står observatören stilla och stöter därmed inte upp några fåglar. Punkttaxeringarna nämns inte vidare i denna rapport.

Varje linje genomgicks en gång i maj–juni 2013. De olika linjerna var uppdelade i rutter lämpliga för ett dagsverke (en rutt per dag). Alla hörda och sedda fåglar av alla arter räknades medan observatören (alltid bara en observatör per linje) vandrade i långsam takt (ej snabbare än 30 min/km), stannade ibland, lyssnade och spanade. Observatören ska enligt instruktion så långt som möjligt följa den förutbestämde ruten (linjen), men om linjen inte kan följas pga. hinder av olika slag, tillåts avvikelser på upp till 200 m från linjen utan att man för den sakens skull slutar räkna fåglar. Måste man göra större avvikelser avbryts fågelräkningen och upptas sedan så snart man kan komma inom 200 m från linjen igen.

För att kunna följa de förutbestämde linjerna i fält användes GPS. GPS användes också för att logga observatörens position automatiskt var femte minut.

Inventeraren bokförde fågelart, antal individer och lokal tid för samtliga observationer. För att göra det enkelt att bokföra data i fält summerades alla vanliga fåglar i femminutersintervall. Tidsregistreringen är viktig för att kunna länka fågelobservationer till den GPS-registrerade ruten och för att på så sätt ge varje observation en korrekt position. Observationer av listade arter bokfördes separat med data om observationstid och exakt position tagen från GPS direkt i fält. Efter varje fältdag laddades sedan de loggade positionerna ner och sparades som konventionella textfiler på PC.

Alla planerade linjetaxeringar genomfördes 2013, så skedde även 2002 och 2003. 2004 linjetaxerades enbart kandidatområdet. 2007 linjetaxerades ca  $\frac{3}{4}$  av det regionala modellområdet. Genom de nya analysmetoder som används i denna rapport spelar detta mindre roll. De statistiska metoder som används (TRIM, se nedan) tar hänsyn till att inte områdets linjer inventerats under varje enskilt inventeringsår.

## 4.2 Listade arter (Svenska Rödlistan; Fågeldirektivets bilaga 1)

Alla arter som häckar eller häckat i Forsmark under något av undersökningsåren och är listade antingen i den Svenska Rödlistan eller i EU:s Fågeldirektivets bilaga 1 visas i bilaga 3. Med start 2004 har ett urval av dessa arter övervakats årligen. Under 2002–2003 insamlades uppgifter om alla listade arter, men eftersom projektet då fortfarande kan sägas ha varit i den fasen då man tog reda på vad som förekom i området, är inte resultaten från dessa år heltäckande för samtliga arter. De utvalda arterna visas i tabell 4-1. Urvalet av övervakningsarter gjordes 2004 baserat på ett antal kriterier som var relevanta vid den tiden. Följande skulle vara uppfyllt:

- i) Forsmark var ett viktigt område för arten i fråga i ett vidare (nationellt) perspektiv (gällde i princip endast havsörn);
- ii) Arten misstänktes vara känslig för mänskliga störningar och riskerade att påverkas negativt av platsundersökningarna;
- iii) Artens nationella trend (men inte nödvändigtvis den lokala i Forsmark) var negativ vid starten för platsundersökningarna;
- iv) Forsmark hyste höga tätheter av arten i fråga, sett i ett nationellt perspektiv;
- v) det fanns ett lokalt intresse av att följa upp arten ifråga (gäller skogshönsen).

Dessa arter följdes upp under 2013 på precis samma sätt som under tidigare år. Övervakningen görs genom att kända boplatser och revir besöks för att kontrollera om dessa är bebodda eller inte, kombinerat med besök i tänkbara häckningsmiljöer för arterna där de skulle kunna förekomma, även om de inte noterats där tidigare. Inventeringarna av dessa arter utfördes under relevanta perioder för respektive art. Uppföljning av häckningsresultat gjordes för storlom, havsörn, fiskgjuse och slaguggla.

## 4.3 Utförande

Fältarbetet 2013 genomfördes under perioden 2013-03-24–2013-07-26. Allt fältarbete som organiserades av Lunds Universitet genomfördes av Martin Green (listade arter) samt Petter Olsson och Martin Rydberg-Hedén (linjetaxeringar). Övervakningen av havsörn utfördes inom ramen för Projekt Havsörn (Björn Helander, Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm) genom personal från detta. Alf Sevastik och Peter Hunger bidrog med tilläggsinformation för vissa arter. Organisation, bearbetning och analys har genomförts av Martin Green, Biologiska institutionen, Lunds universitet.

**Tabell 4-1. Listade arter (Svenska Rödlistan och/eller Fågeldirektivets bilaga 1) som övervakats årligen i Forsmark 2004–2013.**

Svenskt namn	Latinskt namn	English name
Storlom	<i>Gavia arctica</i>	Black-throated Diver
Bivråk	<i>Pernis apivorus</i>	Honey Buzzard
Havsörn	<i>Haliaeetus albicilla</i>	White-tailed Eagle
Fiskgjuse	<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey
Orre	<i>Tetrao tetrix</i>	Black Grouse
Tjäder	<i>Tetrao urogallus</i>	Capercaillie
Järpe	<i>Bonasia bonasia</i>	Hazelhen
Slaguggla	<i>Strix uralensis</i>	Ural Owl
Göktyta	<i>Jynx torquilla</i>	Wryneck
Mindre hackspett	<i>Dendrocopus minor</i>	Lesser spotted Woodpecker
Törnskata	<i>Lanius collurio</i>	Red-backed shrike

## 4.4 Datahantering och bearbetning

I fält (linjetaxering och utvalda listade arter) bokfördes alla fågelobservationer direkt i anteckningsböcker med data om art, antal individer, klockslag och tilläggsdata om beteende och liknande i de fall detta var relevant. Under linjetaxeringarna summerades alla observationer av vanliga (talrika) arter direkt per femminutersperiod i fält. Mer ovanliga, oftast listade, arter bokfördes med individuella data för varje observation.

Samtidigt loggades position och klockslag automatiskt var femte minut med GPS. Observationer av listade arter registrerades med exakt position tagen från GPS direkt i fält. Efter varje dags fältarbete överfördes fältdata från anteckningsböcker till förtryckta pappersprotokoll. GPS-data laddades ner till PC och sparades genom Garmins speciella program för ändamålet. Fågel- och tidsuppgifter fördes sedan över i en Excel-fil från pappersprotokollen och kontrollästes mot anteckningsböckerna. Efter detta länkades fågel/tidsdata till positionsdata från GPS så att varje observation av även vanliga (talrika) arter fick en geografisk position. Tidsupplösningen på fem minuter ger en geografisk upplösning på 100–150 m för dessa arter. Positioner för listade arter har samma noggrannhet som GPS-systemet. Den basdatafil som skapats på detta sätt har sedan lagrats tillsammans med data från tidigare år i en Accessdatabas för följande analyser.

Observationer av utvalda listade arter registrerades i fält med uppgift om art, antal och position tillsammans med andra relevanta uppgifter direkt i anteckningsbok. Observationerna registrerades med så exakt position som möjligt, antingen direkt från GPS eller genom detaljerad markering på fältkarta för senare koordinatsättning i GIS. Efter varje dags arbete fördes data över från anteckningsbok till förtryckta pappersprotokoll. Fågeluppgifter med position överfördes i en Excel-fil från pappersprotokoll och kontrollästes mot fältanteckningarna. Denna basfil med uppgifter om art, antal och position användes sedan för utvärdering av antalet revir/par i GIS samt lagrades tillsammans med tidigare års data i Accessdatabas för fortsatta analyser

## 4.5 Analys

### 4.5.1 Linjetaxeringsdata

Eftersom vi inte kan räkna *alla* fåglar och inte heller har räknat alla linjer under samtliga år med linjetaxeringar i Forsmark måste resultaten från dessa ses som stickprov vars värden vi förväntar oss ska vara proportionella mot det sanna antalet fåglar. Resultaten från stickproven bearbetas sedan statistiskt och presenteras i form av årliga index för varje art. Det är viktigt att tänka på att index *inte ger sanningen*, de speglar bara sanningen *mer eller mindre bra*. Hur väl de speglar sanningen beror i sin tur på hur väl materialet motsvarar de antaganden som alla indexberäkningar bygger på. Bland annat är stickprovets storlek viktigt: ju fler rutter och ju fler fåglar per år, desto bättre index. Här har för första gången inom SKB:s fågelinventeringar en indexeringsmetod som kallas TRIM (**TR**ends & **I**ndices for **M**onitoring data) använts. TRIM är numera standardverktyget för att beräkna fågeltrender i Europa och används av samtliga europeiska nationella fågelövervakningsprogram, inklusive det svenska. TRIM har specialdesignats för ändamålet av den statistiska centralbyrån i Nederländerna. TRIM är ett gratisprogram som kan laddas ner fritt från [www.ebcc.info](http://www.ebcc.info).

Med hjälp av TRIM beräknas för varje art ett index per år, samt den mest passande (log)linjära trenden (konstant procentuell förändring per år), dvs den genomsnittliga förändringen över studieperioden, i % per år. För vissa arter med en kraftig uppgång följt av en kraftig nedgång blir en linjär trend relativt intetsägande, men metoden passar väl för arter med riktningmässigt stabila trender (ökningar eller minskningar).

Rent statistiskt är TRIM en typ av loglinjär analys som bygger på ”maximum-likelihood-metoden” med antagandet att fågelantalen är Poisson-fördelade. Modellen kan ta hänsyn till de problem som ofta finns i inventeringsdata, nämligen att fåglarna ibland uppträder klumpat i stora flockar, samt inte minst att alla rutter inte nödvändigtvis räknas varje år som en inventering genomförs. TRIM tar helt enkelt och beräknar de mest sannolika värdena, baserat på de data som finns, för de luckor som finns i materialet. Just sistnämnda är en av de stora fördelarna med TRIM jämfört med klassiska statistiska analyser som bygger på att man jämför exakt samma områden/rutter och därmed innebär att man i många fall inte kan använda sig av alla data man samlat in. För mer detaljer om TRIM-index hänvisas till manualen som kan hämtas på [www.ebcc.info](http://www.ebcc.info).

Med hjälp av TRIM har index och trender beräknats baserat på alla linjetaxeringsdata som insamlats i Forsmark under perioden 2002–2013, dvs i praktiken från åren 2002, 2003, 2004, 2007 och 2013. Eftersom data inte finns från varje enskilt år under perioden 2002–2013 har inventeringsåren i det första steget av analysen behandlats som fem på varandra följande år. På så sätt har en ”femårstrend” beräknats i TRIM. Denna femårstrend har sedan räknats om, dividerats med det verkliga antalet år under perioden, till att omfatta 12 år och den statistiska testningen har gjorts på tolvårstrenderna. Det är därmed för en period på tolv år som förändringstakten beskrivs.

#### 4.5.2 Utvalda listade arter

För de flesta utvalda listade arterna redovisas det faktiska antalet registrerade revir/par/bon i text och figurer. För järpe och törnskata däremot visas populationsutvecklingen i form av ett kedjeindex. Anledningen bakom detta är att alla områden där arterna skulle kunna förekomma inte har kunnat besökas varje år. För att komma runt detta problem skulle man förvisso kunna använda TRIM, precis som när det gäller linjetaxeringarna, men till skillnad från dessa finns här inga fasta enheter att dela in området i. Linjetaxeringarna har ju sina fasta rutter (en rutt = en inventeringsdag) medan variationen i vad man kunnat täcka per dag eller år är betydligt större för de enskilda arterna här. För att ändå kunna göra rättvisande jämförelser används här istället ett klassiskt kedjeindex där områden som täckts på motsvarande sätt under på varandra följande år jämförs för att skapa detta index. De årliga indexen byggs sedan ihop till en trend som kan testas statistiskt och som beskriver utvecklingen över tid. Rent praktiskt beräknar man den procentuella förändringen mellan de på varandra följande åren och sätter denna i relation till startårets värde (sätts till 1). Proceduren upprepas sedan år efter år tills sista året i serien nås. För att exemplifiera tar vi törnskatan vars index beräknats enligt följande (för det regionala modellområdet, exklusive kandidatområdet).

Index för startåret sätts till 1. 2004 används här som startår eftersom det var från och med detta år som törnskatorna har inventerats på precis samma sätt årligen även om den exakta geografiska täckningen har varierat mellan åren.

2004 registrerades 39 revir av törnskata i de delar som täcktes på samma sätt även följande år (2005).

2005 inräknades 51 revir i samma delar av Forsmarksområdet (indexberäkningar kan göras först då det finns minst två års data att tillgå). Index för 2005 beräknas som  $(51/39) \times 1 = 1.31$ . Tolkningen av detta är en ökning på 31 % mellan 2004 och 2005. 2006 noterades 53 revir i samma delar av området som också täcktes 2005. Index för 2006 blir då  $(53/51) \times 1.31 = 1.35$ , en ökning med 4 % sen 2005 (och en ökning med 35 % sedan 2004) och så vidare till slutet av tidsserien nås.

Statistisk testning av trender (antalsförändringar över åren) för utvalda listade arter har gjorts med Spearman's rang korrelationstest (Sokal och Rohlf 1995). Detta är ett icke-parametriskt test som helt enkelt testar om en variabel  $y$  (antal fågelpar/revir eller årliga index i detta fall) har förändrats i någon säkerställd riktning (uppåt-ökning eller nedåt-minskning) i relation till variabeln  $x$  (år i vårt fall). Statistiska resultat som redovisas är korrelationskoefficienten  $r_s$ , som kan variera mellan  $-1$  och  $1$ . Om koefficienten =  $0$  betyder det att det inte finns någon korrelation alls mellan  $y$  och  $x$ . Ju högre värde på  $r_s$ , desto starkare positiv korrelation (ökning), ju lägre värde på  $r_s$ , desto starkare negativ korrelation (minskning).  $p$  är sannolikheten för att det sanna resultatet faktiskt är annorlunda än det resultat som data visar, eller uttryckt på annat sätt, att hitta ett statistiskt säkerställt resultat av ren slump.  $N$  är antalet testenheter som ingår i korrelationen (år i vårt fall). Med andra ord, ett högt eller lågt värde på  $r_s$ , nära  $1$  eller  $-1$ , betyder att det finns en stark korrelation och kommer leda till ett lågt  $p$ -värde. Icke-parametriska tester användes för att dessa inte kräver några speciella fördelningar av data. Alla dessa tester gjordes i statistikprogrammet IBM SPSS Statistics 20.

#### 4.6 Avvikelser

Fågelövervakningen 2013 utfördes helt enligt planerna och inga avvikelser finns att rapportera.

## 5 Resultat

Data från fågelövervakningen lagras i SKB:s GIS-databas och är spåringsbara genom aktivitetsplan AP SFK 10-058. Användandet av data är begränsat när det gäller känsliga arter.

### 5.1 Hela fågelfaunan i Forsmark, Linjetaxeringarna

Totalt inventerades 106,1 km linjer i Forsmark 2013. Av dessa gjordes 18,6 km i kandidatområdet och 87,5 km i det regionala modellområdet utanför kandidatområdet. Därmed täcktes hela det regionala modellområdet denna gång. Antalet km som inventerades 2013 ska jämföras med att det inventerades 97,0 km 2002, 128,3 km 2003, 45,0 km 2004 och 81,2 km 2007. Att det inventerats så olika långa sträckor under olika år beror på flera faktorer. 2002–2004 inventerades exempelvis varje linje i kandidatområdet vid två tillfällen. Från dessa år har det högsta antalet registrerade individer vid något av de två tillfällena på dessa rutter använts vid trendanalyserna. 2004 inventerades endast kandidatområdet och 2007 kunde inte hela det regionala modellområdet täckas pga. att det inte fanns inventerare att tillgå. Dessa skillnader mellan år spelar nu, med så pass många inventeringstillfällen, mindre roll eftersom man nu med en serie på fem inventeringstillfällen kan använda analysmetoder som tar hänsyn till att inte alla linjer (rutter) inventerats vid varje inventeringstillfälle (TRIM, se metoder).

Linjetaxeringarna 2013 utfördes mellan 14 maj och 6 juni, vilket grovt sett överensstämmer väl med tidigare inventeringsår. Om något gjordes inventeringarna under en kortare period, och avslutades tidigare på säsongen, än andra år. Tidigare linjetaxeringar gjordes mellan 14 april och 28 juni 2002; 29 april och 15 juni 2003; 4 maj och 18 juni 2004; och mellan 12 maj och 29 juni 2007. Under samtliga år har dock huvuddelen av linjerna genomförts under precis samma tid som 2013, dvs under andra halvan av maj och början av juni.

Totalt inräknades 9 570 fågelindivider av 123 olika arter under linjetaxeringarna 2013. I båda fallen de högsta antalen som noterats under något inventeringsår i Forsmark. Totalsiffrorna från 2013 jämförs nedan med motsvarande från tidigare år i tabell 5-1.

Även om antalet inräknade individer 2013 var det högsta hittills så var tätheten (fåglar/km) något lägre än 2007, och på ungefär samma nivå som 2004. Notera att det låga artantalet 2004 till stor del förklaras av att bara kandidatområdet inventerades detta år. Notera också att tätheterna generellt var betydligt lägre 2002–2003 jämfört med 2004–2013, något som indikerar att antalet fåglar ökat under perioden. De lägre tätheterna under främst 2003, men även delvis 2002, förklaras till viss del av en tidigare inventeringsstart på säsongen under dessa år, men det kan knappast förklara hela skillnaden då huvuddelen av alla rutter gjorts vid ungefär samma tid under samtliga inventeringsår.

Totalt under alla inventeringsåren sammanlagt har 139 arter noterats under linjetaxeringarna. Notera att linjetaxeringar inte direkt mäter antalet häckande fåglar, de mäter istället antalet fågelindivider som finns i området. Gör man inventeringarna under häckningstid så kan man med gott fog utgå från att huvuddelen av dessa också är häckande fåglar, men för vissa arter ingår givetvis även icke-häckande fåglar. Så är exempelvis fallet med bl a gässen där det regelbundet finns stora flockar med yngre icke-häckande individer eller med havsörnarna där många yngre örnar också håller till i området under sommaren, förutom de häckande paren.

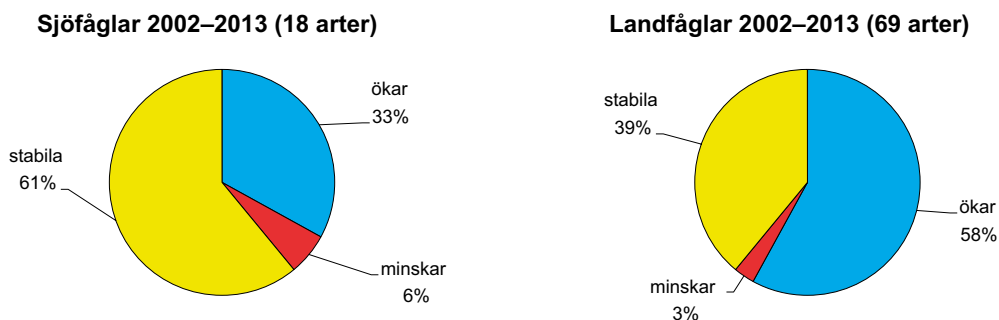
**Tabell 5-1. Antal inräknade arter, fågelindivider samt medelantalet individer per inventerad km i Forsmark 2002–2013.**

År	Antal arter	Antal individer	Täthet (individer/km)
2002	104	6 657	68,6
2003	112	7 664	59,7
2004	82	2 045	90,9
2007	112	8 131	100,1
2013	123	9 570	90,2

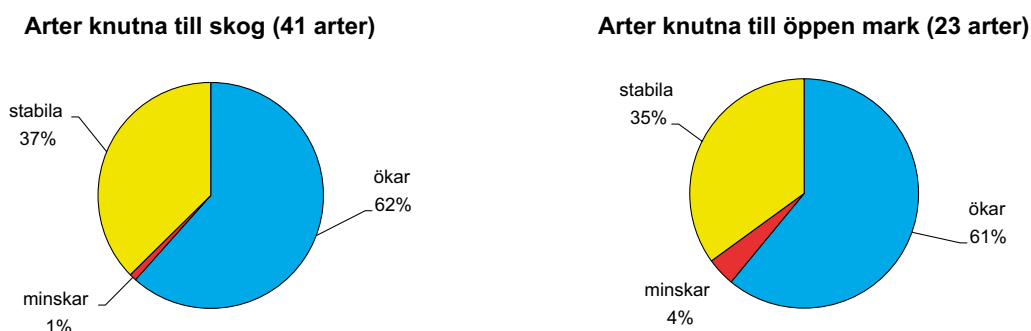
Av de 139 arterna går det att beräkna trender för 87 arter. För att en TRIM-trend ska kunna beräknas krävs att minst en individ av arten ifråga ska observeras på minst en rutt varje inventeringsår. Av dessa 87 arter var det hela 49 (56 %) som hade en statistiskt säkerställd förändring under perioden 2002–2013. Totalt sett hade 46 arter (53 %) ökat i antal och tre arter (3 %) minskat i antal. För 38 arter (44 %) fanns inga säkerställda förändringar. Totalt sett har det med andra ord gått mycket bra för fåglarna i Forsmark under denna period. Antalet ökande arter är betydligt högre än antalet minskande arter, och sistnämnda grupp är rent ut sagt förvånande liten. Den överväldigande majoriteten av de arter för vilka det går att beräkna en trend från linjetaxeringsmaterialet i Forsmark (97 % av alla arter) har antingen ökat i antal eller hållit sig på en stabil nivå 2002–2013. Trender för samtliga arter där en sådan går att beräkna återfinns i bilaga 1 TRIM-trender från linjetaxering i Forsmark 2002–2013.

Delar vi upp materialet i arter som är knutna till vatten och arter som är knutna till landmiljöer så finns vissa intressanta skillnader. Även om det är ett genomgående positivt mönster som syns för båda grupperna så är det framför allt i gruppen med landfåglar som den högsta andelen ökande arter finns (figur 5-1).

Delar vi upp landfågeln efter vilken miljö de är knutna till så kan 41 arter klassas som knutna till skog och 23 arter som knutna till öppen mark (jordbruksmark, hyggen och öppna våtmarker). Det finns inga större skillnader mellan dessa grupper av fåglar, i båda grupperna har ungefär lika stor andel av arterna ökat i antal (61–62 %), 35–37 % varit stabila och endast 2–4 % minskat i antal 2002–2013 (figur 5-2). Detta är lite intressant eftersom man skulle kunna förvänta sig att ett aktivt skogsbruk, såsom i det regionala modellområdet utanför kandidatområdet, borde gynna utvecklingen av öppenmarksarter men missgynna de arterna som är mer knutna till uppvuxen skog. Sett över hela fågelfaunan i stort finns alltså inga sådana tecken i Forsmark.



**Figur 5-1.** Andelen (%) ökande (blå), stabila (gul) och minskande (röd) fågelarter i Forsmark 2002–2013 baserat på resultat från linjetaxeringarna. Sjöfåglar till vänster och landfåglar till höger.



**Figur 5-2.** Andelen (%) ökande (blå), stabila (gul) och minskande (röd) fågelarter i Forsmark 2002–2013 för arter knutna till uppvuxen skog (till vänster) och arter knutna till öppen mark (jordbruk, hyggen, öppna våtmarker; till höger) baserat på resultat från linjetaxeringarna.

### 5.1.1 Jämförelse mellan regionala modellområdet och kandidatområdet

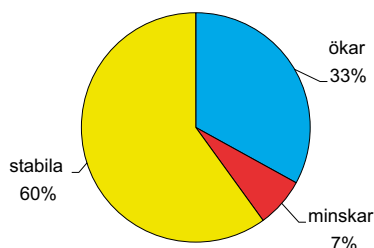
Om man analyserar det regionala modellområdet och kandidatområdet var för sig går det att beräkna trender för 75 arter enbart för regionala modellområdet exklusive kandidatområdet, och för 58 arter för själva kandidatområdet. Notera då att för det regionala modellområdet baseras beräkningarna på inventeringar under fyra inventeringsår (2002, 2003, 2007 och 2013) medan de för kandidatområdet bygger på data från fem inventeringsår (även 2004 samt ovanstående). Samtliga trender för respektive område återfinns i bilaga 2 TRIM-trender från linjetaxering i Forsmark 2002–2013 per område.

Det är en högre andel ökande arter (47 %) i det regionala modellområdet utanför kandidatområdet, än i kandidatområdet (33 %, figur 5-3). Detta innebär också att andelen arter som inte förändrats i antal är högre i kandidatområdet (60 %) jämfört med omgivande regionala modellområde (52 %). I båda delarna är andelen minskande arter låg, om än något högre i kandidatområdet (7 jämfört med 1 %) men notera att det i båda fallen rör sig om mycket få arter (fyra resp. en).

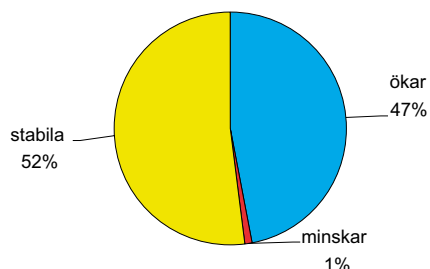
För 55 arter går det att räkna en trend för båda områdena för samma arter. En sådan jämförelse blir mer rättvisande eftersom den då bygger på exakt samma arter. Nackdelen är att man tappar en del mindre talrika arter och att jämförelser tenderar att bli mellan arter som är riktiga generalister utan speciellt höga krav på sin miljö.

Det finns en generellt god överensstämmelse mellan utvecklingen i kandidatområdet och i regionala modellområdet utanför detta, vilket visas av en stark signifikant positiv korrelation mellan trenderna i de två ( $r=0,51$ ,  $p < 0,001$ ,  $N=55$ ). Om en art ökar i det ena området ökar den i allmänhet även i det andra och vice versa. Trots detta finns intressanta skillnader vilket visas i figur 5-4.

**Kandidatområdet 2002–2013 (58 arter)**

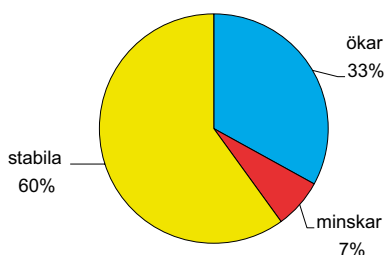


**Regionala modellområdet 2002–2013 (75 arter)**

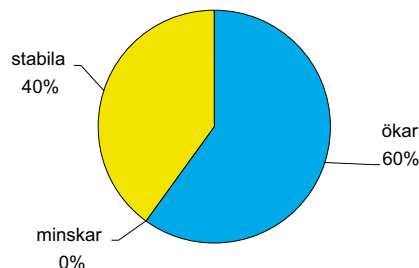


**Figur 5-3.** Andelen (%) ökande (blå), stabila (gul) och minskande (röd) fågelarter i kandidatområdet 2002–2013 (till vänster) och arter i det regionala modellområdet exklusive kandidatområdet 2002–2013 (till höger) baserat på resultat från linjetaxeringarna.

**Kandidatområdet 2002–2013 (55 arter)**



**Regionala modellområdet 2002–2013 (55 arter)**



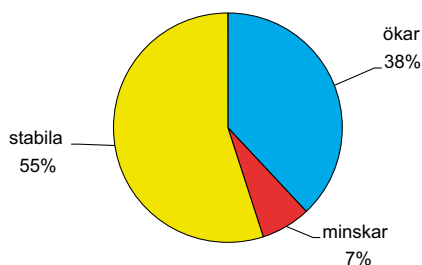
**Figur 5-4.** Andelen (%) ökande (blå), stabila (gul) och minskande (röd) fågelarter i kandidatområdet 2002–2013 (till vänster) och arter i det regionala modellområdet exklusive kandidatområdet 2002–2013 (till höger) enbart för de 55 arter där trend kan beräknas för båda områdena baserat på resultat från linjetaxeringarna.



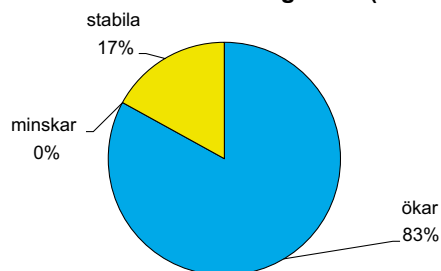
Mönstret i kandidatområdet blir givetvis väldigt likt det som visas ovan för samtliga arter (nästan alla arter som det kan räknas en trend för från detta kommer också med här), men för det regionala modellområdet utanför kandidatområdet förstärks mönstret av att det gått bättre för fåglarna i detta jämfört med i kandidatområdet. Hela 60 % av de 55 arterna har ökat i antal, 40 % har varit stabila och ingen har minskat i antal.

Än mer intressant blir det om man precis som ovan för området totalt sett tittar på arter knutna till skog respektive öppen mark var för sig. Baserat på det faktum att inget aktivt skogsbruk bedrivits i kandidatområdet samtidigt som normalt skogsbruk, inklusive slutavverkningar, bedrivits i omgivande delar skulle man kanske förvänta sig att skogsfåglar skulle klarat sig bättre i kandidatområdet, medan öppenmarksarter skulle gynnas i det regionala modellområdet utanför detta? Mönstret som framträder är dock ett annat. För skogsarter präglas kandidatområdet av stabilitet (55 % av arterna) medan den absoluta majoriteten av arterna ökat (83 %) i resterande delar av området (figur 5-5). Även för öppenmarksfåglar ses en klar övervikt för stabilitet (75 % av arterna) i kandidatområdet, medan andelen ökande öppenmarksarter är klart högre i det regionala modellområdet utanför kandidatområdet (44 % jämfört med 19 % av arterna). Vi kan också konstatera att några minskningar inte har förekommit i det regionala modellområdet, varken för skogs- eller öppenmarksfåglar bland de arter där trender kan beräknas för båda områdena. Ett fåtal arter i båda grupperna har minskat i antal inom kandidatområdet. Vi återkommer till dessa intressanta, och kanske inte helt lättförklarliga mönster i diskussionen nedan.

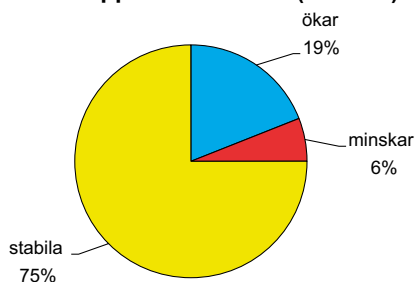
**Kandidatområdet – skogsarter (29 arter)**



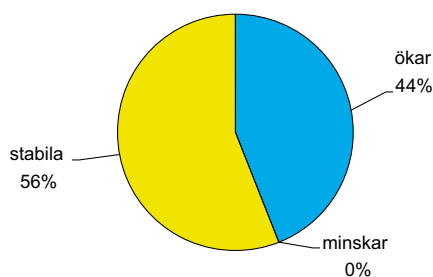
**Regionala modellområdet – skogsarter (29 arter)**



**Kandidatområdet – öppen marksarter (16 arter)**



**Regionala modellområdet – öppenmarksarter (16 arter)**



**Figur 5-5.** Andelen (%) ökande (blå), stabila (gul) och minskande (röd) fågelarter i kandidatområdet 2002–2013 (till vänster) och arter i det regionala modellområdet exklusive kandidatområdet 2002–2013 (till höger) för skogsarter och öppenmarksarter bland de 55 arter där trend kan beräknas för båda områdena baserat på resultat från linjetaxeringarna.

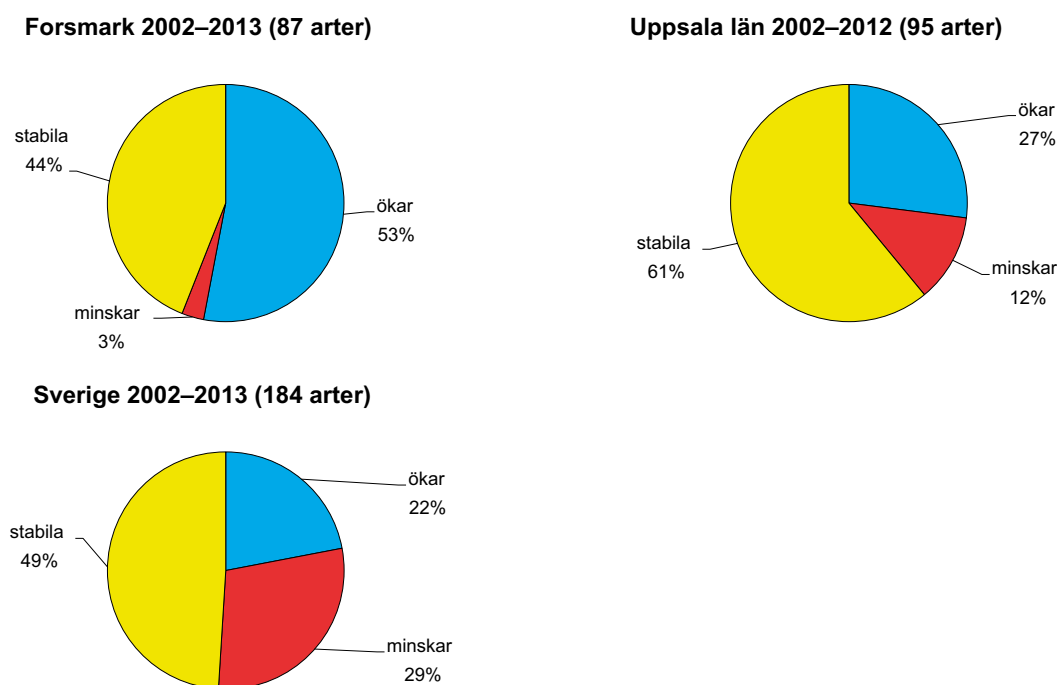
### 5.1.2 Jämförelse mellan Forsmark, Uppsala län och hela Sverige

Inom det nationella fågelövervakningsprogrammet för fåglar, Svensk Fågeltaxering (SFT, se [www.zoo.ekol.lu.se/birdmonitoring/](http://www.zoo.ekol.lu.se/birdmonitoring/)), som drivs av Biologiska institutionen, Lunds universitet på uppdrag av Naturvårdsverket och som ingår som en del av den nationella miljöövervakningen räknas också fåglar. Metoderna som används där är i princip exakt desamma som används i Forsmark och därmed finns möjligheter till direkta jämförelser. Inom SFT bedrivs standardiserade, årliga inventeringar enligt ett systematiskt upplägg som kallas standardrutten (se [www.zoo.ekol.lu.se/birdmonitoring/](http://www.zoo.ekol.lu.se/birdmonitoring/) samt Green och Lindström 2014). Standardrutten är ett system med 8 km långa kombinerade linje- och punkttaxeringar spridda över landet med 25 km lucka i både nord-syd och väst-öst led. Det finns totalt 716 sådana standardrutten i Sverige varav ca 400–500 numera inventeras årligen. Precis som i Forsmark inventeras rutten vid ett tillfälle per år under försommaren. Systemet har funnits sedan 1996 och trender beräknas och avrapporteras årligen för samtliga fågelarter där detta är möjligt och för olika tidsperioder (Green och Lindström 2014). Från detta material går det därmed att jämföra resultaten från Forsmark med de som insamlats i Sverige i stort.

Standardrutten ingår också i Länsstyrelsernas regionala miljöövervakning och regionala analyser genomförs allt oftare. Nyligen gjordes en sådan för Uppsala läns räkning och därmed ges här även möjlighet till jämförelse mellan utvecklingen i Forsmark och den i hela Uppsala län. Nämnas bör också att det inte finns någon standardrutt som ligger i Forsmarksområdet

Jämförelse görs nedan mellan Forsmark, Uppsala län och hela Sverige. Materialet för Uppsala län gäller åren 2002–2012 medan de från Forsmark och Sverige som helhet gäller 2002–2013. Skillnaden i slutår bör endast påverka utfallet i minimal omfattning.

Notera att inventeringarna av standardrutten genomförs varje år varför trendberäkningarna från dessa baseras på elva eller tolv års data, medan Forsmarksinventeringarna baseras på fem inventeringsår utspridda över tolvårsperioden. Detta innebär i praktiken att det borde vara lättare att hitta statistiskt säkerställda resultat, fler ökning eller minskningar, i standardruttmaterialet än i Forsmarksmaterialet. Särskilt gäller detta för materialet för hela landet som ju baseras på hela 716 rutten. Antalet rutten som läns materialet baseras på (27) är ungefär detsamma som för Forsmarksmaterialet (26 rutten).



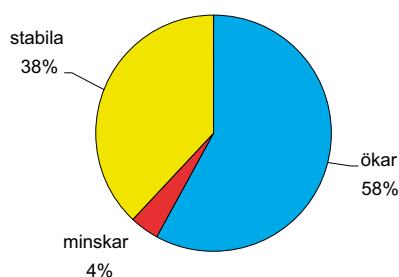
**Figur 5-6.** Andelen (%) ökande (blå), stabila (gul) och minskande (röd) fågelarter i Forsmark 2002–2013, Uppsala län 2002–2012 samt hela Sverige 2002–2013 för samtliga arter där det går att räkna en trend från resp. område. Data från Forsmarks linjetaxeringar samt från Svensk Fågeltaxerings standardrutten (Uppsala län och Sverige, se text).

Figur 5-6 visar sammanfattande hur mönstren ser ut i dessa tre delar. Forsmark uppvisar en klart högre andel arter som ökar jämfört med länet i stort eller hela Sverige. Andelen arter som minskar är också klart lägst i Forsmark även om hela länet visar en övergripande positiv bild med få minskande arter (figur 5-6).

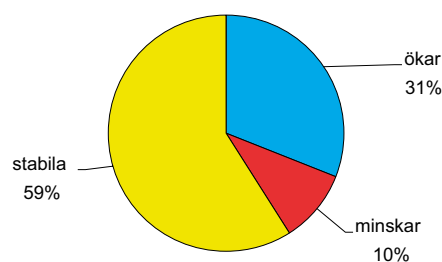
En kanske mera rättvis jämförelse blir den om man enbart tittar på de arter som det går att beräkna trender för från alla tre områdena. Med andra ord de arter för vilka man kan beräkna en trend för Forsmark, Uppsala län och hela Sverige för en och samma art. Denna jämförelse visas nedan i figur 5-7. Det finns synnerligen starka korrelationer mellan hur det gått för enskilda arter i Forsmark och Uppsala län ( $r=0,67$   $p \gg 0,001$ ,  $N=72$ ) och mellan Forsmark och Sverige ( $r=0,72$ ,  $p \gg 0,001$ ,  $N=72$ ). Här har endast trenden för de olika områdena testats per art (den årliga förändringstakten), oavsett om denna är signifikant eller inte. De signifikanta korrelationerna visar att om en art har en positiv trend i Forsmark är det stor sannolikhet att den har det i hela Uppsala län och i hela Sverige, och vice versa.

Mönstret från ovan går igen även om det kanske blir ännu mera tydligt att under perioden 2002–2013 har gått allra bäst för fåglarna i Forsmark, väldigt bra också för fåglarna i Uppsala län och mer kanske som förväntat i landet i stort. Med förväntat menas då att med tre grupper ska man kanske förvänta sig att ungefär en tredjedel av alla arter hamnar i respektive kategori (ökande, minskande och stabila). Helt klart är att den övergripande utvecklingen i Forsmark är positiv, med stabila eller ökande bestånd av förekommande arter, vilket den också är i hela Uppsala län.

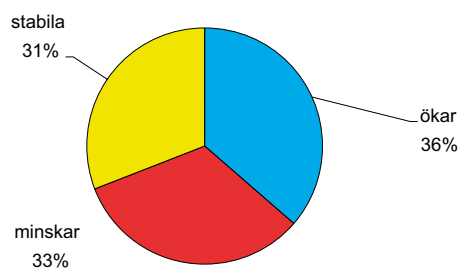
**Forsmark 2002–2013 (72 arter)**



**Uppsala län 2002–2012 (72 arter)**



**Sverige 2002–2013 (72 arter)**



**Figur 5-7.** Andelen (%) ökande (blå), stabila (gul) och minskande (röd) fågelarter i Forsmark 2002–2013, Uppsala län 2002–2012 samt hela Sverige 2002–2013 för de 72 arter där det går att beräkna en trend från alla tre områdena för samma arter. Data från Forsmarks linjetaxeringar samt från Svensk Fågeltaxerings standardrutter (Uppsala län och Sverige, se text).

## 5.2 Utvalda listade arter

Följande avsnitt redovisas populationsutvecklingen under de senaste åtta–tio åren för de arter som valts ut för årlig övervakning i Forsmarksområdet. Dessa arter utgör några av dem som listade som hotade eller nära hotade i den Svenska rödlistan (Gärdenfors 2010), eller i EU:s Fågeldirektivets bilaga 1 (79/409/EEG). För några av arterna följs även häckningsresultaten upp och redovisas därför här.

Texten om häckningsresultat för havsörn i Forsmark och omliggande referensområden är skriven av Björn Helander, Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm.

### Storlom *Gavia arctica* (Fågeldirektivets bilaga 1)

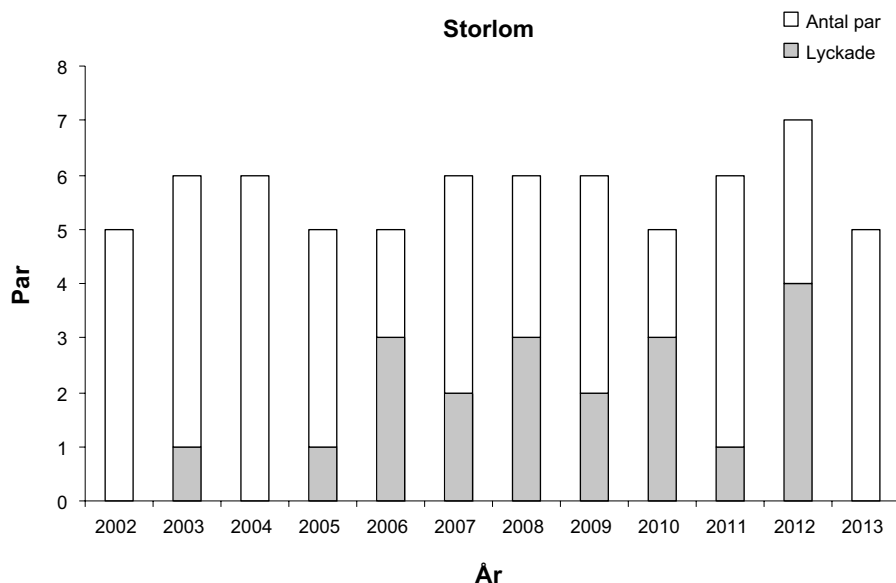
Antalet stationära storlomspår var lägre än de närmast föregående åren, men inom det intervall som registrerats under tidigare år. Under de tolv år som fågelövervakningen pågått i Forsmark har antalet storlomspår hela tiden legat mellan fem och sju per år. Det finns därmed ingen säkerställd förändring av antalet storlommar i Forsmark under perioden ( $r_s=0,23$ ,  $p=0,47$ ,  $N=12$ ). De fem paren 2013 fördelade sig på tre par i sjöar och endast två par längs kusten. Jämfört med närmast föregående år var antalet par i sjöar helt normalt och antalet längs kusten lägre än normalt.

Inga stora ungar observerades i området 2013 vilket är första gången sedan 2004 och blott det tredje nollåret sedan fågelövervakningen startade 2002. Detta innebär att medelproduktionen av ungar sett över hela studieperioden sjönk till 0.50 ungar/stationärt par och år, vilket dock fortfarande är över medelvärdet för hela Sverige

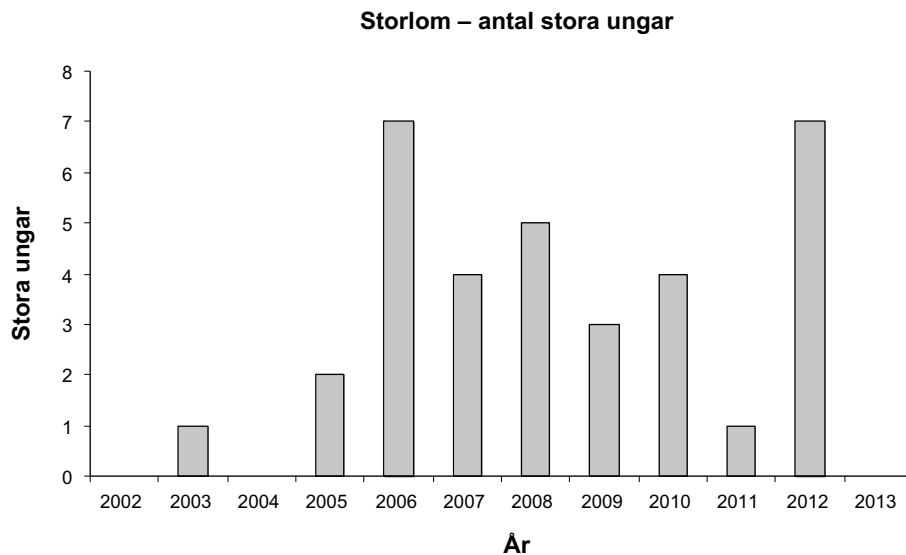
1994–2011 (0,42–0,46) (Eriksson 2012). Det innebär också att den tydliga ökningen som tidigare noterats i antalet lyckade häckningar per år nu försvann ( $r_s=0,39$ ,  $p=0,21$ ,  $N=12$ ).

Det är helt normalt att långlivade fåglar som storlommar emellanåt har år utan att några ungar produceras. I början av fågelövervakningen i Forsmark spekulerade jag en del om den då mycket låga häckningsframgången i området (se åren 2002–2005 i figur 5-8 och 5-9). Med en nu tolv år lång serie är bilden en annan. Vissa år kommer inga ungar på vingarna, de flesta år är resultaten medelmåttiga och ett fåtal år är riktigt goda sett till häckningsresultaten, precis som förväntat.

Det stabila antalet par i Forsmark 2002–2013 följer helt bilden i Sverige som helhet under samma period. Även nationellt har antalet storlommar varit stabilt under de åren (Green och Lindström 2014). Även linjetaxeringarna i Forsmark säger att antalet storlommar har varit oförändrat under perioden 2002–2013 (bilaga 1).



**Figur 5-8.** Antal stationära par av storlom i Forsmark 2002–2013. Skuggade delar av staplarna visar antalet par som lyckades med häckningen resp. år. Figuren visar minimiantal, 2005 kan totala antalet par ha varit sju och det kan ha rört sig om fyra lyckade häckningar 2006.



**Figur 5-9.** Antalet stora ungar per år i Forsmark 2002–2012. Antalet stora ungar per stationärt par var 0 2002, 0.17 2003, 0 2004, 0.40 2005, 1.40 2006, 0.67 2007, 0.83 2008, 0.50 2009, 0.80 2010, 0.17 2011, 1.00 2012 och 0 2013.

#### **Bivråk** *Pernis apivorus* (Svenska Rödlistan; Fågeldirektivets bilaga 1)

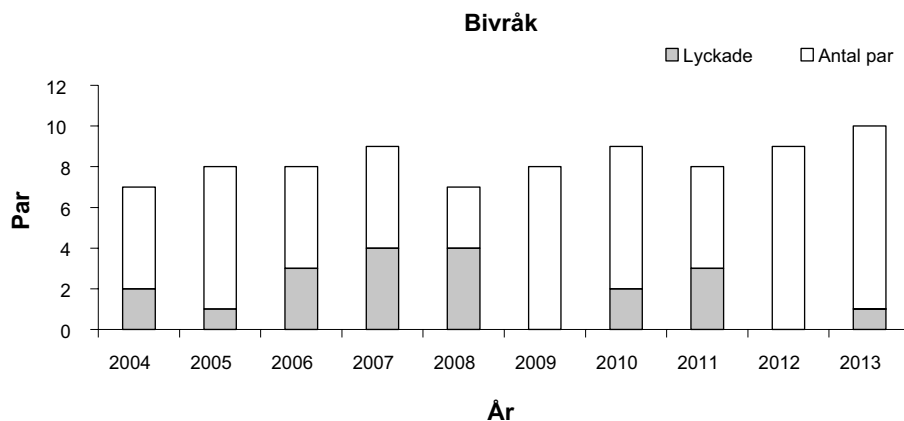
Antalet bivråksrevir tangerade 2013 återigen det högsta antalet som noterats i området, tio stycken (se figur 5-10).

Precis som i förra årets rapport visas populationsutvecklingen från 2004 och framåt i figur 5-10. Detta eftersom de antal som noterades under 2002–2003 utan tvekan var klara underskattningar av det verkliga antalet bebodda revir som fanns i området. Bivråken är svårinventerad och det var inte förrän 2004 som området har täckts på ett tillfredsställande sätt årligen.

2013 års höga antal innebär nu att det finns en svag tendens till säkerställd ökning i Forsmarksområdet 2004–2013 ( $r_s=0,68$ ,  $p=0,03$ ,  $N=10$ ). Detta är intressant eftersom bivråken minskade starkt i antal i landet som helhet under 1970- och 1980-talen. Minskningen har därefter enligt de data som finns upphört och det svenska beståndet har varit stabilt under senare årtionden (Kjellén 2013, Green och Lindström 2014). Den antydda ökningen är också något förvånande, dels med tanke på att tätheterna i Forsmark redan är så höga man kan förvänta sig i en miljö som den som finns där, och dels eftersom trycket på artens Afrikanska tropiska övervintringsområden är högt. Till viss del beror kanske trots allt den antydda ökningen i Forsmark mer på slumpeffekter såsom exakt var olika par väljer att bosätta sig enskilda år? Kanske har de nu under ett antal år i större utsträckning valt att ha sina revir inom det regionala modellområdet, jämfört med åren innan då de kanske istället fanns strax utanför? Det regionala modellområdet är egentligen lite för litet för att följa detaljerade trender för en art som bivråk som har stora revir och rör sig över stora områden.

Det redovisade antalet lyckade häckningar i figur 5-10 ska ses som ett absolut minimiantal då inga speciella eftersök görs för att finna lyckade häckningar. För att finna dessa skulle inventeringsverksamheten behöva utökas och sträcka sig längre in i augusti, något som ligger utanför den ambitionsnivå som fågelövervakningen i Forsmark haft så här långt. En ren gissning, mest baserad på generella resultat från andra håll i östra och södra delarna av Sverige, är att 2013 trots allt var en ganska god häckningssäsong för bivråkarna.

Alltför få bivråkar ses på linjetaxeringarna för att någon trend ska kunna beräknas från det materialet.



**Figur 5-10.** Antalet revirhävande par av bivråk i det regionala modellområdet i Forsmark 2004–2013. Skuggade delar av staplarna visar antalet konstaterade lyckade häckningar, det verkliga antalet lyckade häckningar har ej följts upp och är sannolikt högre.

### Havsörn *Haliaeetus albicilla* (Svenska Rödlistan; Fågeldirektivets bilaga 1)

Havsörnens häckningsframgång i Forsmark föll 2013 till ungefär hälften av den som noterades under de riktigt framgångsrika åren 2011 och 2012. Det finns inga uppenbarliga kopplingar till några SKB-aktiviteter i det regionala modellområdet som kan förklara det dåliga resultatet 2013. Lika dålig häckningsframgång noterades även i det södra referensområdet, medan utfallet i det norra referensområdet var dubbelt så bra. Som nämnts i tidigare rapporter har den uppenbara skillnaden som fanns mellan Forsmark och referensområdena under de första åren av platsundersökningarna minskat och försvunnit med tiden. Variationen i häckningsframgång inom och mellan de tre områdena, inom och mellan år, ger inga klara indikationer på några förklarande mönster bortsett från under de allra första åren av platsundersökningarna (2002–2004) då de dåliga resultaten i Forsmark med största sannolikhet berodde på ökade störningar i samband med platsundersökningarna. Den genomsnittliga häckningsframgången i Forsmark 2002–2013 är fortfarande lägre än under åren dessförinnan (1998–2001), men detta gäller även för det norra referensområdet. I det södra referensområdet har häckningsframgången inte förändrats på något påtagligt sätt under samma period.

För havsörnens del går det att beräkna en trend baserad på linjetaxeringsmaterialet. Notera att denna trend inte uteslutande beskriver antalet häckande fåglar, utan det totala antalet fåglar som vistas i området under häckningstid. Det handlar då dels om de häckande, revirhållande paren men också om ännu icke köns mogna yngre fåglar. Sistnämnda grupp utgör majoriteten av de havsörnar som återfinns i Forsmark under försommaren.

Enligt linjetaxeringarna har havsörnen ökat signifikant med drygt 8 % om året i Forsmark sedan 2002, vilket innebär att 2013 förekom ungefär 83 % fler havsörnar i området än 2002 (bilaga 1). Uttryckt i ett exempel innebär detta att om antalet havsörnar (både gamla och yngre totalt sett) som förekom i Forsmark 2002 var tio stycken så förekom 18 stycken 2013. Nära nog en fördubbling med andra ord.

**Tabell 5-2. Procent lyckade häckningar av havsörn 1998–2001 (bakgrundsjämförelse) och 2002–2013 i Forsmark referensområden norr resp. söder of Forsmark (N = antalet kontrollerade påbörjade häckningar).**

Area	1998–2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2002–2013	N
Forsmark	85	25	33	50	75	25	60	60	60	20	80	83	43	55	68
Referens S	79	100	80	100	83	50	80	60	80	33	80	100	40	73	83
Referens N	72	83	71	86	28	28	33	60	33	50	60	71	80	57	92

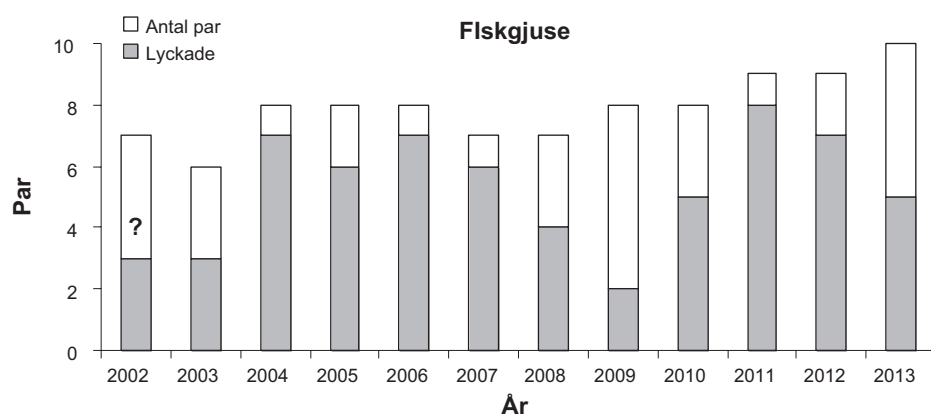
(Rapport från Björn Helander, Projekt Havsörn, Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm).

### Fiskgjuse *Pandion haliaetus* (Fågeldirektivets bilaga 1)

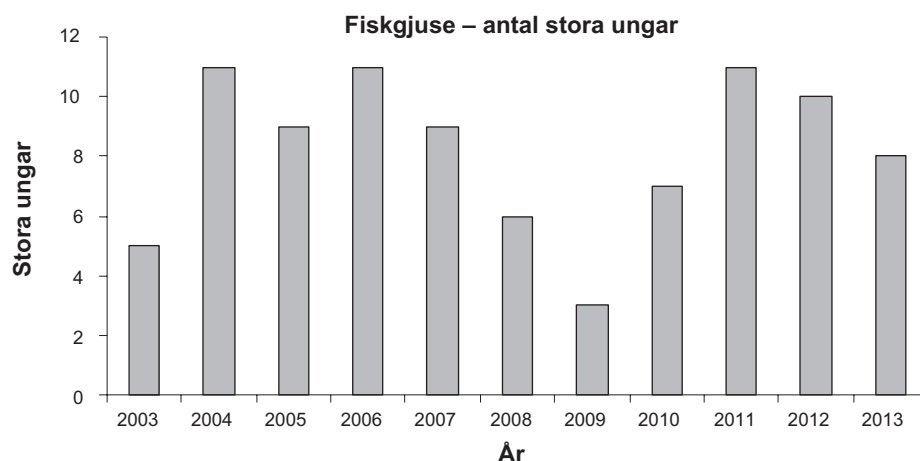
Det fortsätter att gå bra för fiskgjusarna i Forsmark. Tio påbörjade häckningar noterades (figur 5-11) och den signifikanta ökningen i antalet par i området som fanns redan efter förra årets resultat förstärktes ( $r_s=0,78$ ,  $p=0,003$ ,  $N=12$ ). Ökningen är fortfarande liten och sett över hela perioden har i medeltal 7.9 par häckat per år.

Häckningsresultatet var något sämre än de närmast föregående åren och fem par producerade åtta stora ungar (0,80 ungar per påbörjad häckning). Detta är något under medelvärdet för hela studieperioden (0.95 ungar per påbörjad häckning). Det finns ingen signifikant trend i antalet lyckade häckningar per år ( $r_s=0,28$ ,  $p=0,37$ ,  $N=12$ ) eller i antalet stora ungar per år ( $r_s=0,03$ ,  $p=0,92$ ,  $N=11$ ).

Nationellt sett har antalet fiskgjusar varit oförändrat under de år som övervakningen i Forsmark pågått (Green och Lindström 2014, Kjellén 2013) även om det finns signaler, eller kanske snarare misstankar, om att havsörnens återkomst i delar av landet skulle ha påverkat fiskgjusen negativt. Några sådana tendenser finns uppenbarligen inte i Forsmark, inte som ger sig tillkänna i form av minskat fiskgjusebestånd i alla fall. De två arterna kan häcka mycket nära varandra (ca 200 m i extremfallet) och ändå lyckas med häckningarna båda två. Det kan dock inte uteslutas att havsörnens generella ökning påverkat fiskgjusens val av boplatser, även i Forsmarksområdet. Tecken finns på att allt färre fiskgjusar numera häckar invid vatten. Sannolikt inte pga. häckande havsörnar utan istället kanske pga. störningar (havsörnar tar ofta fisk från fiskgjusar) från unga icke köns mogna örnar som oftast håller sig i anslutning till vatten. Resultaten från linjetaxeringarna visar inte på någon större förändring av antalet fiskgjusar i Forsmark 2002–2013 (bilaga 1).



**Figur 5-11.** Antalet påbörjade häckningar av fiskgjuse i Forsmark 2002–2013. Skuggade delar av staplarna visar antalet lyckade häckningar. Det exakta antalet påbörjade häckningar 2002 är okänt, en välgrundad uppskattning visas istället.



**Figur 5-12.** Antalet stora ungar av fiskgjuse som har noterats i Forsmark 2003–2013. Antalet stora ungar per påbörjat häckningsförsök var 0.83 2003, 1.38 2004, 1.12 2005, 1.38 2006, 1.29 2007, 0.86 2008, 0.38 2009, 0.88 2010, 1.22 2011, 1.11 2012 och 0.89 2013.

### Orre *Tetrao tetrix* ( Fågeldirektivets bilaga 1)

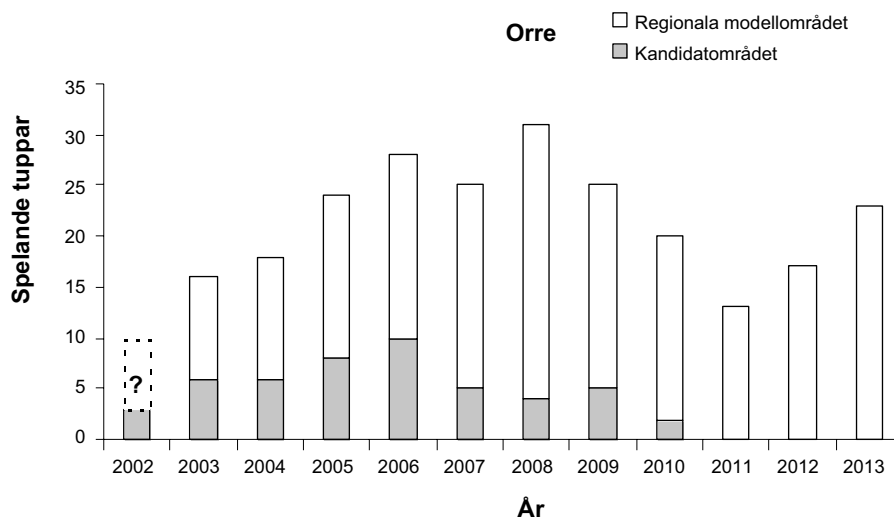
Det lokala orrbeståndet förefaller vara på väg uppåt igen efter de låga antalen som noterades 2011. För andra året i rad steg antalet spelande tuppar och 23 stycken bokfördes 2013 (se figur 5-13). Därmed nådde antalen åter upp över medelvärdet för hela perioden (nu på 20,8 tuppar/år) men ligger fortfarande klart under toppårens (2006 och 2008) noteringar. Orrrens lokala populationscykel verkar som beskrevs i förra årets rapport vara ungefär nio år lång. Om detta stämmer även framgent borde en ny topp infalla kring 2015–2017.

Det till synes cykliska förloppet i orrens lokala populationsutveckling gör att det inte finns någon signifikant trend över hela perioden och hela området ( $r_s=0,19$ ,  $p=0,56$ ,  $N=12$ ). Däremot finns en säkerställd ökning för det regionala modellområdet, exklusive kandidatområdet ( $r_s=0,60$ ,  $p=0,04$ ,  $N=12$ ) och en säkerställd minskning i kandidatområdet ( $r_s=-0,68$ ,  $p=0,01$ ,  $N=12$ ). Inga orrrar sågs i kandidatområdet under 2013 och senast orrrar sågs i de delarna var 2010.

Som tidigare beskrivits så hänger minskningen och försvinnandet från kandidatområdet sannolikt mest ihop med att inget aktivt skogsbruk har bedrivits där sedan 2002, men den generella nedgången sedan toppåren har givetvis också spelat roll för detta. Orrren trivs i unga successionstadiet av skog även om den också behöver mer mogen skog under delar av året.

Det storskaliga mönstret i Forsmark är väldigt likt det som noterats nationellt med en topp kring 2007–2008 och därefter lägre antal. På riksplanet var 2013 ett sämre år än 2012, olikt läget i Forsmark. Det finns också vissa olikheter i utvecklingen mellan norra och södra Sverige under åren 2002–2013. I Göta- och Svealand har orren minskat i antal under den perioden, i Norrland har den istället ökat (Green och Lindström 2014).

Linjetaxeringarna ger att orren ökat signifikant i antal under perioden 2002–2013 (bilaga 1) vilket vid första anblicken kanske kan tyckas märkligt ingen ökning totalt sett hittats i de detaljerade inventeringarna enligt ovanstående. Betänk då att linjetaxeringar endast har genomförts under åren 2002, 2003, 2004, 2007 och 2013. Fokusera endast på staplarna från dessa år i figur 5-13 och bilden av en ökning framträder klart och tydligt!



**Figur 5-13.** Antalet spelande tuppar av orre i Forsmark 2002–2013. Skuggade staplar visar antalet tuppar i Kandidatområdet. Det exakta antalet orrrar 2002 är okänt, en välgrundad uppskattning visas istället.



### **Tjäder** *Tetrao urogallus* (Fågeldirektivets bilaga 1)

Uppföljningen av tjäder gjordes som under senare genom att spelplatser i områdets centrala delar samt norra delar besöktes och antalet tuppar på plats räknades. I övrigt gjordes en genomgång av resterande delar på jakt efter spår och observationer av tjädrar. Eftersom linjetaxeringar genomfördes i hela regionala modellområdet täcktes därmed hela detta 2013.

Användandet av områdets centrala delar föreföll vara av större omfattning än det närmast föregående året. Spår efter minst en hane och flera honor sågs i kandidatområdet. Även i de södra delarna av centrala området fanns fler spår efter tjäder än 2012 och även där rörde det sig om minst en hane och sannolikt flera honor. Frågan är om dessa tuppar hör till det centrala spelet eller inte. Avstånden från dessa är på gränsen till att vara så långa att det skulle kunna röra sig om tuppar med egna spelplatser.

Fyra tuppar fanns på den centrala spelplatsen 2013, precis samma antal som 2012 och väldigt nära medelvärdet 4,4 tuppar/år för 2003–2013 (figur 5-14). Antalet tuppar på den centrala spelplatsen har inte förändrats signifikant sedan 2003 ( $r_s = -0,18$ ,  $p = 0,60$ ,  $N = 11$ ). Det centrala spelet finns utanför men relativt nära kandidatområdet.

På spelet i de nordliga delarna noterades fem tuppar 2013, en mer än året innan. Under åren 2006–2009 fanns sex-sju tuppar på detta spel, men sedan dess har den omgivande skogen huggits ganska hårt och en viss nedgång är därför inte oväntad.

Ytterligare en tupp sågs under linjetaxering i områdets allra sydligaste delar. Delar där tjäder inte observerats tidigare under fågelinventeringarna. Det ska dock tillstås att just de delarna är de med sämst täckning i fågelinventeringarna varför det mycket väl kan ha funnits tjäder där under samtliga år 2002–2013.

På det nationella planet ökade antalet tjädrar under åren 2002–2008 varefter en viss nedgång noterats. Tvärtemot mönstret för orren så har arten ökat i Göta- och Svealand 2002–2013, medan den har varit stabil i Norrland under samma tid (Green och Lindström 2014).

Ingen förändring ses i linjetaxeringsmaterialet 2002–2013 (bilaga 1).



**Figur 5-14.** Antalet spelande tjädertuppar i de centrala delarna av Forsmarksområdet 2003–2013 (se text).

### Järpe *Bonasia bonasia* (Fågeldirektivets bilaga 1)

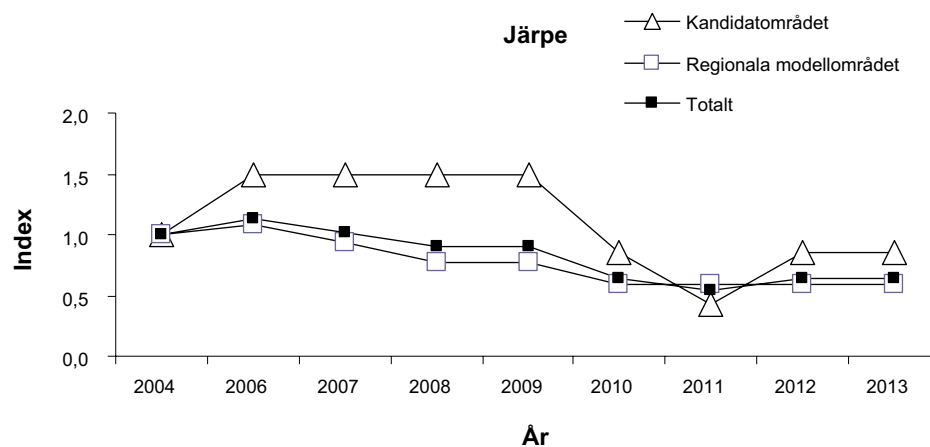
Alla områdets järprevir eller delar med lämplig miljö för järpe kan inte besökas varje år. Detta skulle vara alltför resurskrävande för att rymmas inom fågelövervakningsprogrammet. Antalet revir/lämpliga områden som besöks varje år varierar därför och den lokala populationsutvecklingen beskrivs med ett index. I medeltal besöks ungefär 30 revir och lämpliga områden varje år (24–39). I samband med dessa besök har 15–26 aktiva revir per år registrerats (medel 20,7) vilket sannolikt motsvarar ungefär 2/3 av alla järpar som förekommer i hela regionala modellområdet. 2013 noterades 22 aktiva revir.

Index för kandidatområdet, för det regionala modellområdet utanför kandidatområdet och därmed för hela området var helt oförändrat mellan 2012 och 2013. Resultaten visar med andra ord att antalet järpar var identiskt 2012 och 2013 i Forsmark (figur 5-15). Detta innebär att totalt sett så har antalet järpar minskat i hela Forsmarksområdet ( $r_s = -0,89$ ,  $p = 0,001$ ,  $N = 10$ ). Extra markant är minskningen i det regionala modellområdet, exkl. Kandidatområdet ( $r_s = -0,93$ ,  $p = 0,0002$ ,  $N = 10$ ) där index antyder att det 2012–2013 enbart fanns knappt 2/3 så många järpar som 2004. I kandidatområdet finns ingen säkerställd minskning men tendensen går i samma riktning ( $r_s = -0,60$ ,  $p = 0,09$ ,  $N = 10$ ).

Skillnaderna mellan områdets delar kan sannolikt till viss del förklaras i skillnaderna i aktivt skogsbruk under perioden. Utan avverkningar är förhållandena för järpen mer gynnsamma i kandidatområdet än i det regionala modellområdet utanför detta. Variationen i index mellan år i kandidatområdet, samt den antydda minskningen även där visar dock att även andra faktorer måste spela in.

Under exakt samma period som fågelinventeringarna i Forsmark pågått har antalet järpar i Göta- och Svealand minskat i stort, medan antalen i Norra Sverige har ökat (Green och Lindström 2014).

Enligt linjetaxeringarna har ingen förändring skett av antalet järpar i Forsmarksområdet 2002–2013 (bilaga 1), men det materialet är litet och bygger på några få observerade individer per år varför det blir svårt att hitta statistiskt säkerställda resultat baserat på det.



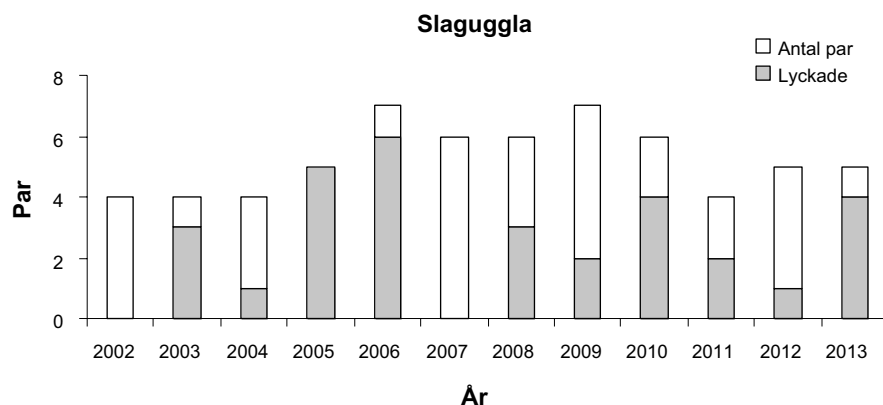
**Figur 5-15.** Populationsutvecklingen för järpe i Forsmark 2004–2013 visat i form av ett kedjeindex. Index för 2004 är satt till 1, index = 0,5 innebär en halvering av antalet revirhållande par, index = 2 betyder en fördubbling av antalet revirhållande par. Se texten för ytterligare förklaring.

### Slaguggla *Strix uralensis* (Fågeldirektivets bilaga 1)

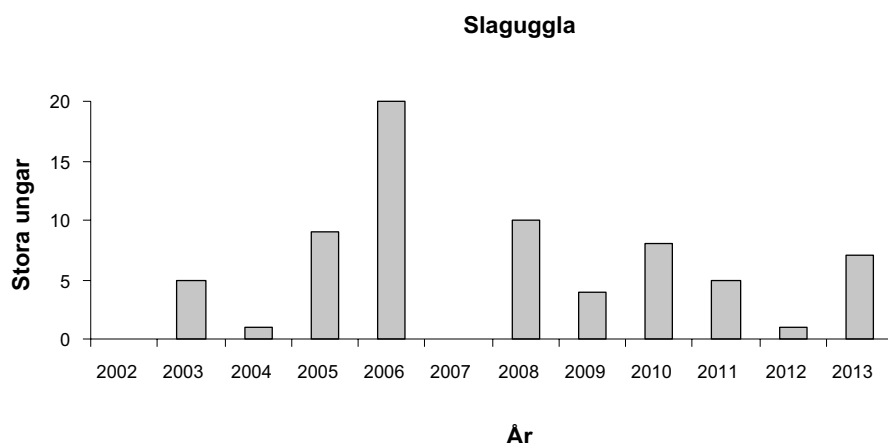
Fem aktiva slagugglerevir noterades 2013, återigen precis kring medelvärdet för alla år under perioden (5,2 revir/år). Det finns ingen säkerställd förändring av antalet aktiva slagugglerevir i Forsmark 2002–2013 ( $r_s=0,28$ ,  $p=0,38$ ,  $N=12$ , figur 5-16), men notera ökningen 2002–2006/2009 och den därpå följande minskningen ner till samma nivå som 2002–2005.

Ugglesäsongen var något märklig med god aktivitet inledningsvis, sannolikt beroende på god gnagarförekomst. Sedan kom en mycket hastig och kraftig snösmältning vilket troligen gjorde att antalet gnagare minskade snabbt och det föreföll som om de första häckningsförsöken av ugglorna helt enkelt spolierades. Något förvånande verkade många ugglor dock lägga nya kullar och ovanligt sent kunde fyra kullar med ungar konstateras. Antalet ungar (sju) var dock förhållandevis lågt och sett till antal stora ungar per stationärt par var årets utfall (1,4 ungar/stationärt par) klart lägre än de bästa häckningsåren så här långt, 2006, 2008 och 2005. Än lägre var framgången sett till antal ungar per lyckad häckning, där placerar sig 2013 som ett av de sämre åren av de då några ungar alls kommit ut. Det finns inga säkerställda trender i antalet lyckade häckningar per år ( $r_s=0,12$ ,  $p=0,70$ ,  $N=12$ ) eller i antalet stora ungar per år ( $r_s=0,06$ ,  $P=0,86$ ,  $N=12$ ) under perioden 2002–2013.

Nationellt noterades en ökad slaguggleaktivitet 2013 jämfört med 2012, men de noterade antalen var klart lägre än 2011 (Green och Lindström 2014), en något annan bild än den lokala i Forsmark. Den i huvudsak nattaktiva slagugglan har hittills inte observerats under linjetaxeringarna.



**Figur 5-16.** Antalet revirhållande par av slaguggla i Forsmarksområdet 2002–2013. Antalet lyckade häckningar visas med skuggade staplar.



**Figur 5-17.** Antalet stora slaguggleungar per år i Forsmarksområdet Forsmark 2002–2013.

### Göktyta *Jynx torquilla* (Svenska rödlistan)

Den sentida minskningen av antalet göktytor i Forsmark fortsatte mellan 2012 och 2013. Antalet noterade revir föll till 37, det näst lägsta antalet under hela inventeringsserien. Endast 2004 noterades färre göktytor, 32, under perioden 2003–2013. Göktytan ökade i antal i Forsmark 2002–2009 men har därefter minskat igen (figur 5-18). Hela minskningen mellan 2012 och 2013 skedde utanför kandidatområdet, medan antalen i sistnämnda var oförändrade. Sett över alla inventeringsåren finns inga säkerställda förändringar av antalet göktytor i Forsmark, varken för kandidatområdet

( $r_s=0,29$ ,  $p=0,39$ ,  $N=11$ ) eller för regionala modellområdet utanför detta ( $r_s=0,52$ ,  $p=0,13$ ,  $N=11$ ) och följaktligen därmed inte för området i sin helhet heller ( $r_s=0,25$ ,  $p=0,46$ ,  $N=12$ ).

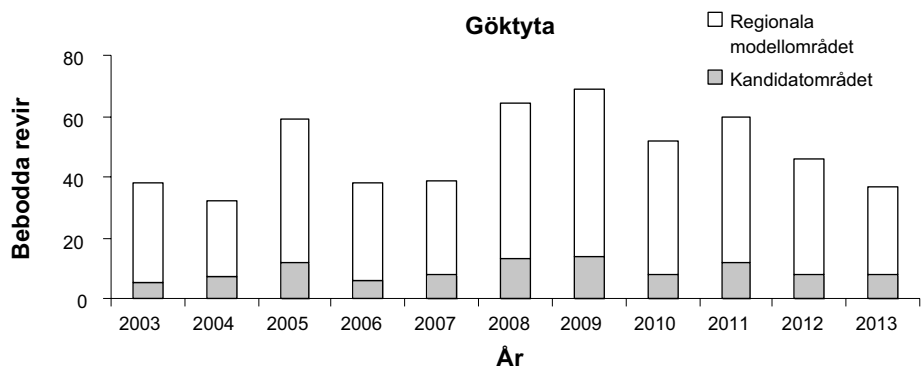
Nationellt har göktytan ökat i antal sedan 2002, en ökning som främst skett i Göta- och Sveland, medan antalen i Norrland har varit stabila under den perioden. Även på riksplanet var 2013 ett klart sämre år än 2012 (Green och Lindström 2014).

Linjetaxeringarna ger precis samma resultat angående göktytans populationsutveckling i Forsmark som ovan. Ingen förändring har skett 2002–2013 (bilaga 1).

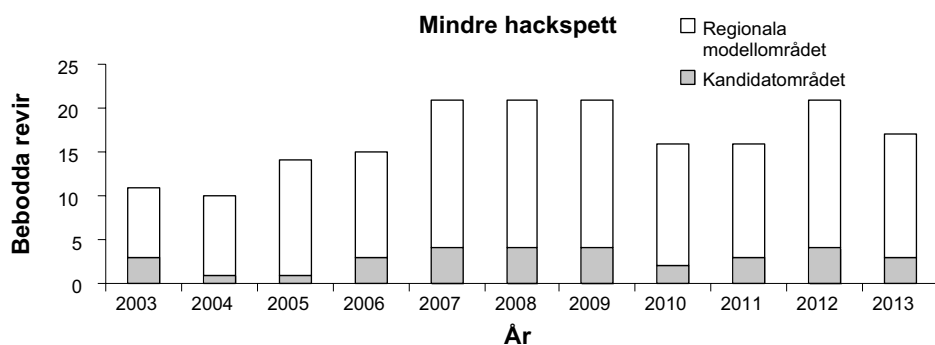
### Mindre hackspett *Dendrocopus minor* (Svenska Rödlistan)

Antalet aktiva mindre hackspettrevir sjönk något från 2012 till 2013 då 17 revir noterades, strax över medelvärdet för alla inventeringsår på 16,6 revir/år. Något färre revir registrerades både i kandidatområdet och resterande delar av det regionala modellområdet 2013 jämfört med 2012. Trots minskningen mellan de senaste åren finns fortfarande en signifikant ökning av antalet mindre hackspettar både i regionala modellområdet utanför kandidatområdet ( $r_s=0,62$ ,  $p=0,04$ ,  $N=11$ ) samt i hela Forsmarksområdet ( $r_s=0,61$ ,  $p=0,04$ ,  $N=11$ ) under åren 2003–2013. I kandidatområdet finns ingen säkerställd förändring ( $r_s=0,42$ ,  $p=0,19$ ,  $N=11$ ) under samma tid.

Antalet mindre hackspettar i hela Sverige har ökat sedan 2002 och den nationella bilden liknar den som finns i Forsmark (Green och Lindström 2014).



Figur 5-18. Antalet registrerade göktyterevid i 2003–2013. Skuggade staplar visar antalet revir inom kandidatområdet.



Figur 5-19. Antalet registrerade revir av mindre hackspett i 2003–2013. Skuggade staplar visar antalet revir inom kandidatområdet.

### Törnskata *Lanius collurio* (Fågeldirektivets bilaga 1)

Törnskatorna hade ett bra år utanför kandidatområdet med höga inräknade antal och därmed ett högt index för det regionala modellområdet och för området i sin helhet. I kandidatområdet var antalen oförändrade mellan 2012 och 2013.

Totalt sett har antalet törnskator i Forsmark varit stabilt 2004–2013 ( $r_s=0,05$ ,  $p=0,90$ ,  $N=10$ ) och utvecklingen är liknande i regionala modellområdet utanför kandidatområdet ( $r_s=0,26$ ,  $p=0,46$ ,  $N=10$ ). I kandidatområdet finns en antydning till negativt mönster ( $r_s=-0,51$ ,  $p=0,13$ ,  $N=10$ ) men detta är inte statistiskt säkerställt.

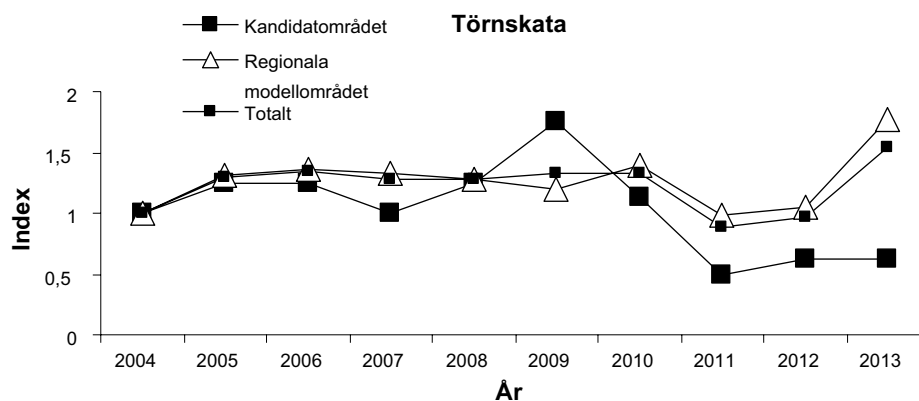
Den lokala utvecklingen i hela Forsmarksområdet är väldigt starkt kopplad till om det finns tillgång till lämpliga hyggen och hur vegetationen ser ut i områdets stora kraftledningsgator. Det är i dessa miljöer som huvuddelen av Forsmarks törnskator finns idag, 93 % av de bokförda reviren 2013 fanns i dessa miljöer.

2013 var situationen i kraftledningsgatorna sannolikt optimal då dessa röjdes för två år sedan. Detta avspeglade sig också genom höga antal främst i den stora ledningsgatan från kraftverket söderut ner mot Bruksdammen. Lämpliga hyggen ska ha inte vara helt kala utan ha en del vegetation kvar och gärna en del smågranar. Därmed blir oftast hyggen som är några år gamla de allra bästa för törnskator. Här ligger också en del av förklaringen till den antydning till bakgången i kandidatområdet. Inga nya hyggen har skapats under undersökningsperioden. Istället har de hyggen som fanns 2002, nu vuxit igen med ungskog och då överger törnskatorna dessa delar.

Intressant nog genomfördes specialstudier av törnskator i just den stora kraftledningsgatan från kraftverket söderut mot Bruksdammen sommaren 2013. Detta helt utanför ramen för fågelövervakningen, inom ett forskningsprojekt vid Lunds universitet. Bl a så letade man reda på så många bon som möjligt varför det går att jämföra antalet hittade bon med antalet karterade revir. Inte helt oväntat visade sig antalet bon vara högre än antalet revir, men det var förvånande att det var så stor skillnad. I samma område som inventeringarna registrerade 15 revir hittades 24 bon! Antalet funna bon översteg därmed antalet karterade revir med 60 %. En uppskattning från de forskare som letade bon var att i hela kraftledningsgatan från kraftverket ner till Bruksdammen borde det ha funnits ca 40 par (Roine Strandberg i brev). I det området registrerades 25 revir enligt inventeringarna.

Detta belyser en intressant sak med inventeringar av det slag som genomförs i Forsmark och på andra platser. Dessa ger aldrig sanningen och i alla fall när det gäller de allra flesta arter så ska man komma ihåg att inventeringsresultaten ger minimisiffror, siffror som sannolikt är underskattningar av verkligheten. För populationsövervakning spelar detta ingen som helst roll så länge man inventerar på samma sätt varje år (= underskattar lika mycket varje gång man inventerar). Detta är däremot av betydelse när man ska beskriva totala populationsstorlekar och även här ska man vara medveten om att de siffror som anges, för de flesta arter, är minimisiffror och att det verkliga antalet i många fall är högre.

I Sverige som helhet har inga markanta förändringar skett i antalet törnskator sedan 2002. Bakom denna stabilitet döljer sig dock en minskning i Norrland, men i Göta- och Svealand där huvuddelen av landets törnskator finns har ingen förändring skett (Green och Lindström 2014)



**Figur 5-20.** Populationsutvecklingen för törnskata i Forsmark 2004–2013 visat i form av ett kedjeindex. Index för 2004 är satt till 1, index = 0,5 innebär en halvering av antalet revirhållande par, index = 2 betyder en fördubbling av antalet revirhållande par. Se texten för ytterligare förklaring.

Törnskatan är den enda av de utvalda listade arterna där den utveckling som de detaljerade inventeringarna beskriver inte stämmer överens med resultaten från linjetaxeringarna. Enligt linjetaxeringarna har antalet törnskator ökat ordentligt i Forsmark sedan 2002 (bilaga 1). Man ska då ha i åtanke att startåren skiljer här. Linjetaxeringsdata startar 2002 och den detaljerade övervakningen startade 2004. Antalet törnskator under 2002–2003 var i verkligheten betydligt lägre än de som noterats därefter, se Green (2004, 2005), så båda utfallen stämmer även om de i viss mån är motsägelsefulla.

### 5.3 Övriga listade arter samt ej listade rovfåglar och ugglor

I det här avsnittet ges en kort sammanfattning av populationsutvecklingen för övriga listade arter i Forsmarksområdet 2002–2013, dvs listade arter som ej följts specifikt inom fågelövervakningen. Detta är helt enkelt övriga arter som häckar i Forsmarksområdet och är upptagna i den Svenska Rödlistan (Gärdenfors 2010) och/eller Fågeldirektivets bilaga 1/79/409/EEG/. Denna grupp innehåller totalt 39 arter (se bilaga 3), varav 27 behandlas här (se nedan). Ingen riktad övervakning sker av dessa arter utan följande avsnitt bygger dels på de resultat som insamlats under linjetaxeringarna och dels på noteringar som gjorts i samband med uppföljning av de utvalda arterna. Detta innebär att datakvaliteten inte är lika god som för utvalda arter. Som ett extra tillägg till just de listade arterna redovisas också förekomsten av övriga, icke-listade rovfåglar och ugglor, ytterligare fem arter, eftersom detta är fågelgrupper av stort allmänintresse. Allt för att ge en så god överblick av Forsmarks fågelfauna som möjligt. Jämförelser med riksplanet görs med hjälp av data från Svensk Fågeltaxering (se [www.zoo.ekol.lu.se/birdmonitoring/](http://www.zoo.ekol.lu.se/birdmonitoring/) samt Green och Lindström 2014).

Arter som endast häckar i områdets skärgård (13 listade arter) tas inte upp här. Skärgården inventerades heltäckande 2001, 2002 samt 2011 och populationsstorlekar och förändringar under denna period redovisas av Sevastik (2013). Inga inventeringar av skärgårdsfåglar genomförs inom SKB:s fågelövervakningsprogram.

#### **Sångsvan** *Cygnus cygnus* (Fågeldirektivets bilaga 1)

Antalet par i området har ökat successivt från tre 2002 till sju-åtta 2013. 2007 noterades fem–sex par. Alla par får inte ut ungar varje år, men några kullar per år ses vanligen. Även linjetaxeringarna visar på en säkerställd ökning under perioden (bilaga 1). Notera att den ökningen avser antalet fåglar som vistas i området, inte direkt antalet häckande eller stationära par. Förutom de häckande fåglarna finns varje år ett varierande antal med icke-häckande sångsvanar i området hela sommaren. Mönstret i Forsmark följer det som noterats i hela Sverige under samma period.

#### **Vaktel** *Coturnix coturnix* (Svenska Rödlistan)

Vaktlar har noterats på fälten runt Storskäret under de flesta år 2002–2013, men inga vaktlar hördes under 2013. Som mest har tre spelande hanar hörts under ett år. I Sverige som helhet har vakteln ökat i antal under de senaste tolv åren, men precis som i Forsmark så var 2013 ett år med få vaktlar.

#### **Rördrom** *Botaurus stellaris* (Svenska Rödlistan, Fågeldirektivets bilaga 1)

Fram till de kalla vintrarna kring 2010 hördes årligen tre–fyra revirhållande rördrommar i området, men därefter har antalet minskat. 2013 fanns endast en revirhållande rördrom i Forsmark. Arten är en nordlig övervintrare och drabbas hårt av vintrar med istäcke i Västeuropa. Utvecklingen i Sverige är identisk med den i Forsmark.

#### **Brun kärrhök** *Circus aeruginosus* (Fågeldirektivets bilaga 1)

Har av allt att döma minskat i antal i området. Under åren 2002–2003 fanns regelbundet minst tre par och därefter ökade antalet revir till ungefär fem under följande år. Vissa av reviren under dessa år hölls sannolikt endast av ensamma hanar och därmed gjordes inga häckningar i dessa, men flera lyckade häckningar konstaterades under fågelinventeringarnas första fem år. Sedan 2007 har antalet observationer minskat drastiskt. Enstaka häckningar har noterats vissa år, men arten har under de senaste fem åren inte häckat årligen i området. 2013 gjordes ett antal ströobservationer men det fanns inga tecken på att arten häckade i området. På det nationella planet syns ingen förändring av antalet bruna kärrhökar mellan 2002 och 2013.

### **Duvhök** *Accipiter gentilis* (Ej listad)

Duvhöken är mycket svårinventerad på grund av sina undanskymda vanor och utan riktade insatser blir det än mer vanskligt att uttala sig om hur det går för arten i området. Sannolikt häckar den kring Forsmark varje år även om vi saknar exakta uppgifter. Det finns inga speciella mönster i antalet observationer under perioden som antyder vare sig ökning eller minskning. De observationer som gjorts tyder på ett–fem revir årligen och under 2013 gjordes observationer som tyder på att minst fyra revir fanns i och i anslutning till det regionala modellområdet. Duvhöken har minskat i antal i Sverige under de senaste tolv åren. Minskningen gäller hela landet men är mest markant i norra delarna.

### **Sparvhök** *Accipiter nisus* (Ej listad)

Precis som den större släktingen duvhök har sparvhöken undanskymda vanor och är därmed svårinventerad. Sparvhöken är Sveriges totalt sett talrikaste rovfågel och möjligen gäller detta även i Forsmarksområdet även om det är långt ifrån säkert. Arten häckar i området varje år men det exakta antalet par är okänt. Observationerna visar på mellan tre och tio revir årligen men detta är med största sannolikhet ordentliga underskattningar och det verkliga antalet kan mycket väl vara det dubbla. 2013 gjordes observationer i sju revir. Nationellt sett ges lite olika bilder beroende på vilket inventeringssystem man tittar på. Troligen har arten ökat i antal totalt sett även om regionala skillnader säkert förekommer.

### **Ormvråk** *Buteo buteo* (Ej listad)

Tillsammans med havsörn den rovfågel som är allra lättast att se i Forsmarksområdet och även en av landets talrikaste rovfåglar. Till skillnad från hökarna ovan är ormvråken lättinventerad. Därmed finns ganska gott underlag för att bedöma utvecklingen i Forsmarksområdet under perioden. Mellan 2002 och 2013 har antalet par i området inte förändrats nämnvärt även om variation förekommer mellan åren. Antalet observerade bebodda revir har varierat mellan 16 och 23 utan tydlig trend. 2013 noterades 21 par i och kring det regionala modellområdet. Antalet lyckade häckningar varierar också mellan åren, främst beroende på gnagarförekomst, och utan särskild uppföljning har fyra–tolv lyckade häckningar konstaterats per år. 2013 registrerades elva lyckade häckningar runt Forsmark. Även linjetaxeringarna ger bilden av oförändrade antal 2002–2013 (bilaga 1). Nationellt sett har ormvråken minskat i antal 2002–2013.

### **Lärkfalk** *Falco subbuteo* (Ej listad)

Något av en doldis bland rovfågelnas och samtidigt en art som utan tvekan ökat i antal i området. Tillsammans med ormvråk och troligen även sparvhök en av de talrikare rovfågelnas i Forsmark. De allra första åren av fågelinventeringarna gjordes observationer som antydde att det fanns mellan fem och tio revir i området. Under senare år har mellan 15 och 20 revir noterats. Tätheterna av arten som noterats i Forsmark är sannolikt de allra högsta som förekommer i Sverige, men så är också Forsmarksområdet väldigt passande för arten med sin mosaik av kust, skog och mängder av våtmarker. Lärkfalken livnär sig främst på större flygande insekter och småfåglar och Forsmark är rikt på båda dessa grupper. Därmed är det kanske inte så konstigt att det också är gott om lärkfalkar som häckar i området. 2013 observerades 15 revir i och kring det regionala modellområdet. Lärkfalken har ökat i antal även i hela Sverige 2002–2013.

### **Småfläckig sumphöna** *Porzana porzana* (Svenska Rödlistan, Fågeldirektivets bilaga 1)

Spelande fåglar har hörts de allra flesta år. Normalt har en–tre fåglar hörts årligen. En spelande hane fanns i Bruksdammen 2013. Detta är den lokal där flest fåglar hörts under perioden. Historiskt sett, före fågelinventeringarna startades i Forsmark, lär arten ha varit talrikare och upp till fem–tio hanar kunde höras årligen.

### **Kornknarr** *Crex crex* (Svenska Rödlistan, Fågeldirektivets bilaga 1)

Spelande fåglar har hörts under ungefär hälften av åren 2002–2013. 2013 fanns två spelande fåglar i det regionala modellområdet.

### **Trana** *Grus grus* Trana (Fågeldirektivets bilaga 1)

Har ökat i antal under inventeringsperioden från minst 15 par 2002 till ca 30 par 2007. Sedan 2007 förefaller antalet par ha varit ganska stabilt, och minst 28 revir noterades 2013. Minst fem ungpullar sågs under sommaren 2013 utan särskilt eftersök. Linjetaxeringarna tyder på en dryg fördubbling av antalet tranor i området sedan 2002 (bilaga 1) i god överensstämmelse med ovanstående. Utvecklingen i landet i stort har också varit positiv under samma period, även om den nationella ökningstakten har varit lägre.

**Berguv** *Bubo bubo* (Svenska Rödlistan, Fågeldirektivets bilaga 1)

Efter många år utan några revirhållande berguvar i området dök en hane upp 2013. Tillfälligtvis hördes han även tillsammans med en hona. Det ska bli intressant att se (höra) om detta är början till en mer permanent etablering i det regionala modellområdet.

**Sparvuggla** *Glaucidium passerinum* (Fågeldirektivets bilaga 1)

Området talrikaste uggleart och en art där inga stora förändringar förefaller ha skett under perioden. Antalet hörda fåglar per år varierar stort, delvis beroende på i vilken mån som eftersök har gjorts men sannolikt också beroende på hur många fåglar som faktiskt förekommer. Under åren 2006–2013 när ungefär samma lyssningsinsats efter sparvugglor gjorts årligen har antalet hörda spelande hanar varierat mellan sex och 24. 2013 hördes tio sparvugglor i och kring det regionala modellområdet.

**Pärluggla** *Aegolius funereus* Pärluggla (Fågeldirektivets bilaga 1)

Inte noterad årligen i samband med fågelinventeringarna, men de flesta år har åtminstone någon enstaka spelande hane hörts i och kring det regionala modellområdet. Under två av åren har fler fåglar hörts, sannolikt som ett resultat av högre gnagartillgång. 2006 hördes fem spelande pärlugglor och 2013 inräknades sex hanar.

**Hökuggla** *Surnia ulula* (Fågeldirektivets bilaga 1)

Ett par häckade framgångsrikt strax utanför det regionala modellområdet under det goda gnagaråret 2006. Enstaka observationer av arten har gjorts, särskilt tidigt på säsongen, under några andra år men inga ytterligare tecken på häckning har noterats under perioden.

**Kattuggla** *Strix aluco* (Ej listad)

Tillsammans med sparvugglan den talrikaste av områdets ugglearter. Årligen har fem–13 revir noterats utan särskilt eftersök. Lyckade häckningar konstateras varje år och det finns inga tecken på antalet par i området skulle förändrats i någon riktning under perioden. 2013 hörde kattugglor i minst sju revir och fyra lyckade häckningar bokfördes.

**Nattskärna** *Caprimulgus europaeus* (Svenska Rödlistan, Fågeldirektivets bilaga 1)

Nattskärnan är en art med mycket positiv utveckling i södra och mellersta delarna av Sverige just nu, och så även i Forsmark. Från att ha varit näst intill sällsynt i området har åtskilliga fåglar hörts under senare år. Huvuddelen av dessa finns i anslutning till det regionala modellområdet, medan endast ett fåtal fåglar hörts inom detta. 2013 hördes hela 22 spelande nattskärnor kring Forsmark vilket kan jämföras med 13 fåglar 2012 och 2010 när samtliga lokaler senast kontrollerades.

**Tornseglare** *Apus apus* (Svenska Rödlistan)

På grund av en hög nationell minskningstakt rödlistades tornseglaren 2010 trots att detta fortfarande är en väldigt talrik art. Arten har minskat rejält i antal i Sverige 2002–2013. Linjetaxeringarna i Forsmark tyder dock på en ökning lokalt (bilaga 1) så av allt att döma klarar sig arten betydligt bättre i Forsmark än i landet totalt sett.

**Gråspett** *Picus canus* Gråspett (Fågeldirektivets bilaga 1)

Ej noterad årligen, men denna tämligen undanskymda hackspett har ändå observerats under de flesta av studieåren på en–tre platser årligen. Inga gråspettar påträffades dock under häckningssäsongen 2013. Däremot ses gråspettar regelbundet under varje vinter i området.

**Spillkråka** *Drycopus martius* (Fågeldirektivets bilaga 1)

Spillkråkan förefaller ha en stabil förekomst i Forsmarksområdet och mellan 12 och 15 revir har noterats årligen i regionala modellområdet och dess närhet. Linjetaxeringsdata stöder denna bild då ingen förändring skett i det materialet 2002–2013 (bilaga 1). Spillkråkorna har därmed klarat sig bättre i Forsmark än i landet som helhet. I Sverige har arten minskat i antal under denna period.

**Tretåig hackspett** *Picoides tridactylus* (Svenska Rödlistan, Fågeldirektivets bilaga 1)

Observerad med ett till fem revir årligen i och kring det regionala modellområdet. I ett av reviren har fåglar setts varje år. 2013 sågs fåglar i minst fyra revir. Det finns inga tecken på någon förändring av antalet tretåiga hackspettar runt Forsmark 2002–2013. Under samma period har arten minskat i antal i Sverige i stort.



**Trädlärika** *Lullula arborea* (Fågeldirektivets bilaga 1)

Enstaka sjungande fåglar har hörts i området nästan varje år, men någon stabil förekomst verkar egentligen inte förekomma. Som mest har två sjungande hanar hörts under ett år.

**Sånglärika** *Alauda arvensis* (Svenska Rödlistan)

Precis som tornseglaren alltså en talrik art som rödlistats pga. att den minskat kraftigt i antal. Starkt knuten till odlad mark i Sverige och i Forsmark är det därmed kring Storskäret, Forsmarks bruk och Björnbo som den förekommer. Linjetaxeringarna ger att det lokala beståndet inte förändrats i Forsmark 2002–2013, så här är ännu en art som klarar sig bättre i Forsmark än i landet totalt sett

**Flodsångare** *Locustella fluviatilis* (Svenska Rödlistan)

En relativt sentida invandrare till landet med främst östlig utbredning. Enstaka fåglar har hörts i Forsmark vissa år och 2013 fanns en sjungande hane i området.

**Gräshoppsångare** *Locustella naevia* (Svenska Rödlistan)

Två sjungande hanar noterades i Forsmark 2013, ett helt normalt antal. Gräshoppsångaren har haft oförändrade antal i Sverige 2002–2013 men minskade tidigare.

**Lundsångare** *Phylloscopus trochiloides* (Svenska Rödlistan)

En art som är fåtalig i Sverige och där förekomsten är ganska starkt knuten till kustnära delar i öster. I Forsmark har enstaka sjungande fåglar hörts under ett fåtal år 2002–2012, men 2013 slog det plötsligt till riktigt ordentligt och inte mindre än 13 lundsångare hördes i området. Samtliga satt ganska kustnära och ett flertal av dessa höll revir i flera veckor vilket sannolikt innebär att de också häckade. Troligen berodde den oväntade förekomsten 2013 på vädret under flyttningstiden. Gynnsamma vindar från sydost förde sannolikt fler lundsångare till Sverige än normalt.

**Mindre flugsnappare** *Ficedula parva* (Svenska Rödlistan, Fågeldirektivets bilaga 1)

Precis som för ovanstående art så noterades ett sällan skådat uppträdande 2013. Även om mindre flugsnappare förekommer och troligen häckar i området varje år, upp till fem sjungande fåglar brukar höras årligen, så var förekomsten 2013 exceptionell. Hela 14 sjungande hanar hördes spridda över större delarna av det regionala modellområdet. Även i det här fallet är troligen den avgörande faktorn bakom uppträdande just vädret under den tid som fåglarna flyttade. Detta ledde sannolikt till fler mindre flugsnappare i Sverige än normalt under 2013.

**Nötkråka** *Nucifraga caryocatactes* (Svenska Rödlistan)

Antalet par i Forsmarksområdet förefaller ha varit ganska stabilt 2002–2013. Linjetaxeringarna visar inte på någon säkerställd förändring under denna tid och antalet konstaterade revir ligger i intervallet fem–tio per år. 2013 registrerades minst åtta revir. Nationellt sett har inte heller någon säkerställd förändring skett 2002–2013, men arten har minskat kraftigt i antal tidigare.

**Hämpling** *Carduelis cannabina* (Svenska Rödlistan)

Alltför glest förekommande och ovanlig i Forsmarksområdet för att följas på något detaljerat sätt genom linjetaxeringar eller tillfälliga observationer. Fler fåglar än normalt noterades 2013 men detta kan mycket väl vara en ren tillfällighet.

**Rosenfink** *Carpodacus erythrinus* (Svenska Rödlistan)

En art som håller ställningarna i Forsmark men som samtidigt har minskat kraftigt i Sverige 2002–2013. Linjetaxeringarna i Forsmark pekar inte på någon förändring under samma period och de observationer som gjordes 2013 tyder på att området precis som tidigare hyser uppåt 50 par av arten.

**Ortolansparv** *Emberiza hortulana* (Svenska Rödlistan, Fågeldirektivets bilaga 1)

Häckade vid Storskäret fram till 2005 men har därefter inte observerats i området. Ortolansparven är en av de arter som minskat kraftigast i Sverige under senare år, främst när det gäller beståndet i södra och mellersta Sverige som idag näst intill har försvunnit. Arten klarar sig något bättre i norra Sverige.

## 6 Diskussion och slutsatser

Det blir på sitt sätt allt svårare att skriva denna avslutande diskussion om resultaten från fågelinventeringarna i Forsmark för varje år, vilket kanske främst ska ses som ett mycket gott tecken. Det går bra för fåglarna i Forsmark och därmed finns inte särskilt många problem eller diskussionsämnen att ta upp. För de utvalda listade arterna är det en bild av stabilitet som framträder allt tydligare år efter år. Och för dessa är stabilitet bra eftersom det betyder att ingen negativ påverkan sker för tillfället. I alla fall ingen som så här långt påverkat antalet fåglar av aktuella arter i negativ riktning. De hänsynstaganden som görs förefaller därmed fungera.

Också när det gäller fågelfaunan i stort går det bra, extremt bra t o m och resultaten från årets linjetaxeringar förstärker bilden av att det går bättre iför fåglarna i Forsmark än vad det gör för fåglarna i Sverige i stort. Till viss del är detta en del av ett mönster som finns i betydligt större skala. Vi vet exempelvis från det nationella fågelövervakningssystemet Svensk Fågeltaxering att under de senaste tio åren så har det gått betydligt bättre för fåglarna i östra delarna av Götaland och Svealand jämfört med de västra delarna av Götaland och Svealand samt Norrland (Green och Lindström 2014). Vi vet inte varför det är på detta sätt, men resultaten är så pass tydliga att detta är otvetydigt. Kanske har detta möjligen något att göra med de klimatförändringar som pågår just nu? Enligt de data som finns har i alla fall temperaturen i de delar av landet där det går allra sämst för fåglarna ökat allra mest under senaste årtionde. Omvänt så är temperaturförändringarna som minst i de delar där det gått allra bäst för fåglarna (Green och Lindström 2014). Forsmark ”råkar” alltså ligga i den del av landet där det går allra bäst för fåglarna just nu.

Samtidigt går det ännu bättre i just Forsmark än vad det exempelvis gör i Uppsala län i stort och här bör sannolikt mer lokala faktorer spela in. Kanske är det mänskliga trycket högre på miljön i stort större i andra delar av länet än vad det är i Forsmark?

Det kanske enda mer förvånande resultaten från 2013 års fågelinventeringar var att det sett till fågelfaunan i stort faktiskt gått bättre i regionala modellområdet utanför kandidatområdet än vad det gjort i själva kandidatområdet. Förvånande då med tanke på att kandidatområdet i princip har fått stå orört av skogsbruk under åren 2002–2013, medan skogsbruk, med tillhörande slutavverkningar, bedrivits på ett normalt sätt i delarna utanför detta. Borde inte avsaknad av slutavverkning påverka fågelfaunan positivt?

Detta ämne behandlades utförligt redan i rapporten från 2007 års storinventering (Green 2008a) och de, kanske något förvånande, resultaten var exakt desamma då. Även för arter som är knutna till uppvuxen skog var utvecklingen än mer positiv i regionala modellområdet än i kandidatområdet. Eller är detta kanske egentligen inte så förvånande? Först som sist så är andelen ökande arter hög i båda delarna (både med och utan skogsbruk) och kanske ska man istället förvänta sig att om inga slutavverkningar genomförs så bör man i dessa delar finna en större stabilitet? Precis det är också vad vi finner när det gäller skogsarter i kandidatområdet, över hälften av arterna uppvisar inga förändringar! Men hur kan skogsarter lyckas så bra i de delar där slutavverkningar bedrivs? Ja, detta kan ju tyckas väldigt märkligt men det finns ännu en pusselbit här som vi hittills inte nämnt. Samtidigt som en viss del äldre skog slutavverkas så finns stora ytor yngre skog som samtidigt blir äldre. Om vi skulle gå in och titta på väldigt liten geografisk skala skulle vi sannolikt finna att i just på de ytor som slutavverkats har antagligen de fåglar som är knutna till uppvuxen skog minskat i antal. Men nu tittar vi på hela landskapet, med en mosaik av ytor med skog av olika ålder. Redan 2002 när fågelinventeringarna inleddes fanns stora ytor med hyggen och ungskog i det regionala modellområdet. På dessa ytor är skogen idag tolv år äldre och sannolikt betydligt rikare på fågelarter knutna till uppvuxen skog jämfört med vad de var 2002.

## Referenser

Publikationer utgivna av SKB (Svensk Kärnbränslehantering AB) kan hämtas på [www.skb.se/publikationer](http://www.skb.se/publikationer). Referenser till SKB:s opublicerade dokument finns samlade i slutet av referenslistan. Oppublicerade dokument lämnas ut vid förfrågan till [dokument@skb.se](mailto:dokument@skb.se).

**Eriksson M O G, 2012.** Projekt Lom 2011. I Bentz P-G, Wirdheim A. Fågelåret: en sammanställning över händelserna i Sveriges fågelmarker 2011. Mörbylånga: Sveriges ornitologiska förening. (Vår fågelvärld. Supplement 52), 44–55.

**Green M, 2003.** Fågelundersökningar inom SKB:s platsundersökningar 2002. Forsmark. SKB P-03-10, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Green M, 2004.** Forsmark site investigation. Bird monitoring in Forsmark 2002–2003. SKB P-04-30, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Green M, 2005.** Forsmark site investigation. Bird monitoring in Forsmark 2002–2004. SKB P-05-73, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Green M, 2006.** B Forsmark site investigation. Bird monitoring in Forsmark 2005. SKB P-06-46, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Green M, 2007.** Forsmark site investigation. Bird monitoring in Forsmark 2006. SKB P-07-02, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Green M, 2008a.** Forsmark site investigation. Bird monitoring in Forsmark 2007. SKB P-08-25, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Green M, 2008b.** Forsmark site investigation. Bird monitoring in Forsmark 2008. SKB P-08-84, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Green M, 2009.** Forsmark site investigation. Bird monitoring in Forsmark 2009. SKB P-09-71, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Green, M, 2010.** Monitoring Forsmark. Bird monitoring in Forsmark 2010. SKB P-11-08, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Green, M, 2013.** Monitoring Forsmark. Bird monitoring in Forsmark 2012. SKB P-13-04, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Gärdenfors U (red), 2010.** Rödlistade arter i Sverige. Uppsala: Artdatabanken, Sveriges lantbruksuniversitet.

**Kjellén N, 2013.** Sträckfågelräkning vid Falsterbo. Tillgänglig: [http://www.falsterbofagelstation.se/index\\_s.html](http://www.falsterbofagelstation.se/index_s.html), 2013-10-14.

**Green M, Lindström Å, 2014.** Övervakning av fåglarnas populationsutveckling. Årsrapport för 2013. Lund: Biologiska institutionen, Lunds Universitet.

**Sevastik A, 2013.** Kustfåglar utmed Forsmarkskusten 2011. Östhammar: Forsmark kraftgrupp.

**Sokal R R, Rohlf F J, 1995.** Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. 3. uppl. New York: W. H.

### Oppublicerade dokument

SKBdoc id, version	Titel	Utfärdare, år
1332931 ver 1.0	Monitoring Forsmark. Bird monitoring in Forsmark 2011	SKB, 2012

### TRIM-trender baserat på linjetaxering i Forsmark 2002–2013

Trender (årlig förändring i procent) för samtliga arter i Forsmark där detta går att beräkna, se text för detaljer. SIGN = Statistisk signifikans, \*\*\*  $p < 0,001$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*  $p < 0,05$ , ns = icke signifikant.

Art	Årlig förändringstakt (% per år)	SIGN
Storlom	1,033	NS
Häger	1,497	NS
Rördrom	0,860	NS
Gräsand	4,429	***
Kricka	-1,401	NS
Vigg	-2,267	NS
Knipa	9,519	***
Storskrake	5,814	***
Grågås	-0,144	NS
Kanadagås	-1,603	NS
Knölsvan	-1,771	*
Sångsvan	6,005	**
Ornvårk	-1,517	NS
Havsörn	8,256	*
Fiskgjuse	-0,176	NS
Orre	18,165	*
Tjäder	0,355	NS
Järpe	5,225	NS
Trana	12,125	*
Tofsvipa	3,388	**
Enkelbeckasin	1,944	*
Morkulla	1,030	NS
Skogssnäppa	3,002	***
Drillsnäppa	3,606	*
Rödbena	2,862	NS
Havstrut	3,118	*
Gråtrut	8,760	NS
Fiskmås	-0,445	NS
Skrattmås	0,745	NS
Skräntärna	-1,238	NS
Fisktärna	11,212	***
Ringduva	3,665	***
Gök	3,406	***
Tornseglare	5,137	*
Gröngöling	1,915	NS
Större hackspett	1,843	**
Mindre hackspett	1,386	NS
Spillkråka	0,786	NS

**TRIM-trender baserat på linjetaxering i Forsmark 2002–2013 forts.**

Trender (årlig förändring i procent) för samtliga arter i Forsmark där detta går att beräkna, se text för detaljer. SIGN = Statistisk signifikans, \*\*\*  $p < 0,001$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*  $p < 0,05$ , ns = icke signifikant.

Art	Årlig förändringstakt (% per år)	SIGN
Göktyta	0,058	NS
Sånglärka	0,555	NS
Ladusvala	5,954	**
Hussvala	-0,267	NS
Korp	2,032	NS
Kråka	1,132	*
Kaja	-1,533	*
Nötkråka	8,632	NS
Nötskrika	4,426	*
Talgoxe	2,617	***
Blåmes	3,937	***
Svartmes	4,006	***
Tofsmes	2,863	***
Talltita	-0,206	NS
Nötväcka	0,785	NS
Trädkrypare	5,299	***
Gärdsmyg	0,900	**
Dubbeltrast	-0,581	NS
Björktrast	0,365	NS
Taltrast	1,475	**
Rödvingetrast	-0,499	NS
Koltrast	1,503	***
Buskskvätta	-0,565	NS
Rödstjärt	2,046	NS
Rödhake	0,959	**
Härmsångare	6,201	**
Svarthätta	5,277	***
Trädgårdssångare	5,441	***
Törnsångare	6,115	***
Ärtsångare	1,977	***
Lövsångare	2,231	***
Gransångare	2,235	***
Grönsångare	0,994	NS
Kungsfågel	4,777	***
Grå flugsnappare	14,764	***
Svartvit flugsnappare	2,405	***
Järnsparv	2,715	***
Trädpiplärka	0,240	NS
Sädesärla	1,634	*

**TRIM-trender baserat på linjetaxering i Forsmark 2002–2013 forts.**

Trender (årlig förändring i procent) för samtliga arter i Forsmark där detta går att beräkna, se text för detaljer. SIGN = Statistisk signifikans, \*\*\*  $p < 0,001$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*  $p < 0,05$ , ns = icke signifikant.

Art	Årlig förändringstakt (% per år)	SIGN
Sädesärla	1,634	*
Törnskata	10,258	*
Stare	-0,238	NS
Grönfink	2,744	**
Grönsiska	-0,674	*
Domherre	4,893	*
Rosenfink	2,175	NS
Mindre korsnäbb	9,404	NS
Bofink	1,180	***
Gulspurv	0,615	NS
Sävspurv	2,022	***

## TRIM-trender baserat på linjetaxering i Forsmark 2002–2013 för Kandidatområdet (KO) och för Regionala modellområdet (RMO, exkl. kandidatområdet) separat

Trender (årlig förändring i procent) för samtliga arter där detta går att beräkna för respektive delområde, se text för detaljer. SIGN = Statistisk signifikans, \*\*\*  $p < 0,001$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*  $p < 0,05$ , ns = icke signifikant. Om inga värden anges kan trend ej beräknas för arten för det delområdet.

Art	KO – Årlig förändringtakt (% per år)	SIGN	RMO – Årlig förändringtakt (% per år)	SIGN
Häger	-0,605	NS	11,081	NS
Rördrom			1,287	
Gräsand	5,289	**	5,085	**
Kricka			-3,848	NS
Knipa	15,951	*	4,488	NS
Storskrake	5,419	**	11,109	NS
Grågås	-0,466	NS	-0,148	NS
Kanadagås			-4,474	**
Knölsvan	-2,460	*	2,005	NS
Sångsvan			13,486	NS
Fiskgjuse			1,419	NS
Orre			16,802	*
Tjäder			1,553	NS
Trana	6,447	*	11,260	NS
Tofsvipa	2,959	NS	10,803	NS
Enkelbeckasin	-1,352	NS	5,581	**
Morkulla			1,877	NS
Skogssnäppa	2,878	*	4,985	***
Drillsnäppa	4,549	*	5,877	NS
Rödbena	2,242	NS	3,146	NS
Havstrut	2,935	NS		
Fiskmås	-0,636	NS	3,140	NS
Skrattmås	3,100	NS	-0,761	NS
Skräntärna			0,122	NS
Fisktärna	14,536	**	11,301	*
Ringduva	2,970	***	5,985	***
Gök	2,408	NS	6,405	**
Gröngöling			0,874	NS
Större hackspett	3,917	NS	2,906	*
Mindre hackspett	0,598	NS		
Spillkråka			1,715	NS
Göktyta			-0,587	NS
Sånglärka	0,461	NS	4,241	NS
Ladusvala			5,030	NS

**TRIM-trender baserat på linjetaxering i Forsmark 2002–2013 för Kandidatområdet (KO) och för Regionala modellområdet (RMO, exkl. kandidatområdet) separat, forts.**

Trender (årlig förändring i procent) för samtliga arter där detta går att beräkna för respektive delområde, se text för detaljer. SIGN = Statistisk signifikans, \*\*\*  $p < 0,001$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*  $p < 0,05$ , ns = icke signifikant. Om inga värden anges kan trend ej beräknas för arten för det delområdet.

Art	KO – Årlig förändringstakt (% per år)	SIGN	RMO – Årlig förändringstakt (% per år)	SIGN
Korp			2,975	*
Kråka	0,467	NS	3,960	*
Kaja	-1,707	NS	-0,810	NS
Nötkråka			6,766	NS
Nötskrika			2,876	NS
Talgoxe	2,488	***	4,001	***
Blåmes	4,415	**	6,618	***
Svartmes	4,214	**	4,949	**
Tofsmes	1,937	NS	4,078	**
Talltita	-0,176	NS	-0,515	NS
Nötväcka	-1,995	NS	1,867	NS
Trädskrypare	7,883	**	4,420	**
Gärdsmyg	-0,273	NS	1,717	**
Dubbeltrast			1,042	NS
Björktrast	-0,415	NS	0,709	NS
Taltrast	-0,225	NS	3,144	**
Rödvingetrast	-2,763	**	0,202	NS
Koltrast	0,501	NS	2,161	***
Buskskvätta			1,140	NS
Rödstjärt			2,898	NS
Rödhake	0,129	NS	1,883	**
Härmsångare	5,809	*		
Svarthätta	7,169	***	6,605	***
Trädgårdssångare	5,130	***	6,770	***
Törnsångare	4,140	NS	21,071	*
Årtsångare	2,703	*	2,415	*
Lövsångare	1,489	**	3,198	***
Gransångare	1,165	NS	3,685	***
Grönsångare	-0,970	NS	2,186	*
Kungsfågel	4,418	***	6,451	***
Grå flugsnappare	15,304	*	20,667	**
Svartvit flugsnappare	1,065	NS	5,068	***
Järnsparv	0,662	NS	5,352	***
Trädpiplärka	0,078	NS	0,240	NS
Sädesärla	-0,333	NS	4,423	*
Stare	1,259	NS	-1,594	NS

**TRIM-trender baserat på linjetaxering i Forsmark 2002–2013 för Kandidatområdet (KO) och för Regionala modellområdet (RMO, exkl. kandidatområdet) separat, forts.**

Trender (årlig förändring i procent) för samtliga arter där detta går att beräkna för respektive delområde, se text för detaljer. SIGN = Statistisk signifikans, \*\*\*  $p < 0,001$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*  $p < 0,05$ , ns = icke signifikant. Om inga värden anges kan trend ej beräknas för arten för det delområdet.

Art	KO – Årlig förändringstakt (% per år)	SIGN	RMO – Årlig förändringstakt (% per år)	SIGN
Grönfink	3,195	NS	2,969	NS
Grönsiska	-1,543	***	-0,636	NS
Domherre	0,515	NS	16,298	*
Rosenfink	4,449	NS	-0,163	NS
Mindre korsnäbb			9,887	NS
Bofink	0,800	NS	1,666	***
Gulspurv	-1,216	*	2,392	**
Sävspurv	0,448	NS	4,625	**

## Häckande listade arter i Forsmark

Alla häckande listade arter (Svenska Rödlistan, SRL, och EU: Fågeldirektivs bilaga 1, EU) som noterats under åren 2002–2013.

Svenskt namn	Latinskt namn	English name	Lista	Uppskattad populationsstorlek 2013 i Forsmark (Hela Regionala modellområdet)
Sångsvan	<i>Cygnus cygnus</i>	Whooper Swan	EU	7–8
Brunand*	<i>Aythya ferina</i>	Pochard	SRL	0
Ejder	<i>Somateria mollissima</i>	Common Eider	SRL	35
Svärta	<i>Melanitta fusca</i>	Velvet Scoter	SRL	6
Järpe	<i>Bonasia bonasia</i>	Hazelhen	EU	25–30
Orre	<i>Tetrao tetrix</i>	Black Grouse	EU	23
Tjäder	<i>Tetrao urogallus</i>	Capercaillie	EU	10–15
Vaktel	<i>Coturnix coturnix</i>	Quail	SRL	1–3
Storlom	<i>Gavia arctica</i>	Black-throated Diver	EU	5–7
Svarthakedopping	<i>Podiceps auritus</i>	Slavonian Grebe	SRL, EU	0–1
Rördrom	<i>Botaurus stellaris</i>	Bittern	SRL, EU	1–3
Bivråk	<i>Pernis apivorus</i>	Honey Buzzard	SRL, EU	7–9
Havsörn	<i>Haliaeetus albicilla</i>	White-tailed Eagle	SRL, EU	5–8
Brun kärrhök	<i>Circus aeruginosus</i>	Marsh Harrier	EU	0–1
Fiskgjuse	<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey	EU	8–10
Småfläckig sumphöna	<i>Porzana porzana</i>	Spotted Crane	SRL, EU	0–3
Kornknarr	<i>Crex crex</i>	Corncrake	SRL, EU	0–2
Trana	<i>Grus grus</i>	Crane	EU	30
Storspov*	<i>Numenius arquata</i>	Curlew	SRL	0
Drillsnäppa	<i>Actitis hypoleucos</i>	Common Sandpiper	SRL	27
Roskarl	<i>Arenaria interpres</i>	Turnstone	SRL	5
Dvärgmås	<i>Larus minutus</i>	Little Gull	EU	3
Gråtrut	<i>Larus argentatus*</i>	Herring Gull	SRL	181
Silltrut	<i>Larus fuscus</i>	Lesser Black-backed Gull	SRL	87
Fisktärna	<i>Sterna hirundo</i>	Common Tern	EU	236
Silvertärna	<i>Sterna paradisaea</i>	Arctic Tern	EU	258
Tobisgrissla	<i>Cephus grylle</i>	Black Guillemot	SRL	126
Sparvuggla	<i>Glaucidium passerinum</i>	Pygmy Owl	EU	15–20
Slaguggla	<i>Strix uralensis</i>	Ural Owl	EU	5
Berguv	<i>Bubo bubo</i>	Eagle Owl	SRL, EU	0–1
Hökuggla	<i>Surnia ulula</i>	Hawk Owl	EU	0–1
Pärluggla	<i>Aegolius funereus</i>	Tengmalms Owl	EU	0–5
Nattskärna	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Nightjar	SRL	1
Tornseglare	<i>Apus apus</i>	Swift	SRL	200
Göktyta	<i>Jynx torquilla</i>	Wryneck	SRL	40–70
Gråspett	<i>Picus canus</i>	Grey-headed Woodpecker	EU	0–3
Spillkråka	<i>Dryocopus martius</i>	Black woodpecker	EU	12–15
Mindre hackspett	<i>Dendrocopus minor</i>	Lesser Spotted Woodpecker	SRL	17
Tretåig hackspett	<i>Picoides tridactylus</i>	Three-toed Woodpecker	SRL, EU	1–5
Trädlärka	<i>Lullula arborea</i>	Wood Lark	EU	2–3
Sånglärka	<i>Alauda arvensis</i>	Skylark	SRL	30–40
Gräshoppsångare	<i>Locustella naevia</i>	Grashopper Warbler	SRL	1–2
Flodsångare	<i>Locustella fluviatilis</i>	River Warbler	SRL	0–1
Lundsångare	<i>Phylloscopus trochiloides</i>	Greenish Warbler	SRL	0–10
Mindre flugsnappare	<i>Ficedula parva</i>	Red-breasted Flycatcher	SRL, EU	5–20
Törnskata	<i>Lanius collurio</i>	Red-backed Shrike	SRL	100–150
Nötkråka	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	Nutcracker	SRL	5–10
Hämpling	<i>Carduelis cannabina</i>	Linnet	SRL	4
Rosenfink	<i>Carpodacus erythrinus</i>	Scarlet Rosefinch	SRL	50
Ortolansparv**	<i>Emberiza hortulana**</i>	Ortolan Bunting**	SRL, EU	0**

\* Arten fanns häckande i skärgården 2001–2002 men ej 2011 (Sevastik 2013).

\*\* Ortolansparv häckade vid Storskäret fram till 2005, men har inte setts under senare år.