



Länsstyrelsen i Jönköpings län



Häckande fåglar som RUS-indikatorer för biologisk mångfald





- Häckande fåglar som RUS-indikatorer för biologisk mångfald

Meddelande	nr 2006:21
Författare	Richard Ottvall, Martin Green och Åke Lindström
Referens	Henrick Blank, Naturavdelningen, 2006
Kontaktperson	Henrick Blank, Länsstyrelsen i Jönköpings län, Direkttelefon 036-395037, e-post henrick.blank@f.lst.se
Beställningsadress	Länsstyrelsen i Jönköpings län, Naturavdelningen, 551 86 Jönköping Telefon 036-39 50 00 (vx)
Webbplats	www.f.lst.se
Fotografier	Lars Peterson, Henrick Blank, Stefan Lindström och Åke Lindström
Illustrationer	Tobias Flygar ©
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—06/21--SE
Upplaga	130 ex.
Tryckt på	Länsstyrelsen, Jönköping 2006
Miljö och återvinning	Rapporten är tryckt på Svanenmärkt papper och omslaget består av PET-plast, kartong, bomullsväv och miljömärkt lim. Vid återvinning tas omslaget bort och sorteras som brännbart avfall, rapportsidorna sorteras som papper

© Länsstyrelsen i Jönköpings län 2006

Förord

Den Svenska Riksdagen har fastställt 16 miljö kvalitetsmål som regelbundet utvärderas med olika indikatorer. Exempel på sådana indikatorer är mängden ammoniakutsläpp, andel såld kravmärkt mjölk och vägsaltanvändning. Dessa indikatorer kan användas för bedömning om miljömålsarbetet fortskrider i rätt riktning och i rimlig takt. Med det nya miljömålet, med särskild beröring på biologisk mångfald ("Ett rikt växt- och djurliv"), har behovet av liknande indikatorer för detta mål uppmärksamats. Dessutom närmar sig det ambitiösa 2010-målet om att hejda förlusten av biologisk mångfald till senast år tidpunkten för utvärdering.

En stor del av miljömålsarbetet utförs regionalt och därför har en uppsättning regionala indikatorer arbetats fram inom det s.k. RUS-projektet (RUS = Regionala UppföljningsSystem). Bristen på indikatorer för biologisk mångfald har dock varit uppenbar och därför har RUS bekostat denna studie för att undersöka hur fåglar (data från svensk häckfågeltaxering) kan användas som indikatorer för biologisk mångfald. Studien har genomförts av Lunds universitet i samarbete med länsstyrelserna i Jönköpings och Norrbottens län.

Fåglar har flera egenskaper som gör dem lämpliga som indikatorer för biologisk mångfald. Dessutom finns Svensk Fågeltaxering som sedan 1975 årligen följer populationsutvecklingen av ett antal fågelarter. Svensk Fågeltaxering ingår också i det europeiska samarbetet med övervakningen av de vanliga fåglarna. De gemensamma indikatorer som beräknas har antagits som officiella strukturella indikatorer inom EU. Fågelindikatorerna är de hittills enda måtten på biologisk mångfald inom EU:s statistik. I Storbritannien har en indikator på vanliga jordbruksfåglar anammats som en av 15 s.k. livskvalitetsindikatorer.

Inventeringsarbetet inom Svensk Fågeltaxering utförs till stor del av ideellt arbetande fågelräknare. Ett stort tack riktas till samtliga bidrag till övervakningen av den svenska fågelfaunan, ett angeläget arbete som bland annat kan användas för att följa utvecklingen av den biologiska mångfalden i Sveriges skogar, våtmarker och odlingslandskap.

Denna rapport finns att ladda ner från Länsstyrelsen i Jönköpings läns webbplats www.f.lst.se.

Richard Ottvall
Lunds universitet

Marie Björklund
Länsstyrelsen i Norrbottens län

Henrick Blank
Länsstyrelsen i Jönköpings län

Innehållsförteckning

Sammanfattning	5
Summary	8
Inledning	9
Syfte	10
Vad är en indikator?	11
Svensk Fågeltaxering	13
Standardrutter.....	13
TRIM.....	14
Beräkning av index för indikatorer.....	15
Enklare indikatorer.....	16
Metodik	17
Fågelindikatorer på miljömål 8, 11-14 och 16:	17
8. Levande sjöar och vattendrag:.....	17
11. Myllrande våtmarker:.....	18
12.2. Levande skogar: Förstärkt biologisk mångfald (2010).....	19
13. Ett rikt odlingslandskap:	20
14. Storslagen fjällmiljö:	21
116. Ett rikt växt- och djurliv:	22
16.1 Hejdad förlust av biologisk mångfald (2010):.....	22
16.2 Minskad andel hotade arter (2015):.....	23
Resultat	24
Levande skogar	25
Ett rikt odlingslandskap	26
Fjällen	27
Levande sjöar och vattendrag	27
Myllrande våtmarker	28
Ett rikt växt- och djurliv	28
Hejdad förlust av biologisk mångfald:.....	28
Minskad andel hotade arter:.....	29
Hur kan indikatorer användas?	30
Kopplingen till NILS	31
Natura 2000 och fågelövervakning.....	32
Fågelindikatorernas fördelar	32
Bristanalys och diskussion.....	33
Referenser	36
Appendix. Konfidensintervall och medelindex för år 2005.....	37

Sammanfattning

Svensk Fågeltaxering är ett rikstäckande projekt som spänner över flera naturtyper och därmed olika miljömål. Projektet har pågått sedan 1975 och data samlas in årligen på ett likartat sätt vilket möjliggör analyser av fågelarters långsiktiga populationsutveckling. Sedan 1996 ingår ett fast nät av 716 standardrutter jämnt fördelade i landet. Under startåren gjordes dock ganska få standardrutter och täckningen var god först från och med år 2002. Vi analyserade inventeringsmaterialet från standardrutter för perioden 2002-2005 med syftet att undersöka hur fågeldata kan användas som indikatorer för utvärdering av olika nationella miljömål med mångfaldsrelevans.

Vi koncentrerade oss på miljömålen ”Levande skogar”, ”Ett rikt odlingslandskap”, ”Storslagen fjällmiljö” och ”Ett rikt växt- och djurliv”. Miljömålen ”Levande sjöar och vattendrag” och ”Myllrande våtmarker” berördes i mindre omfattning. Uppdraget var utformat så att potentiella indikatorer i första hand skulle testas på två ”testlän” med olika förutsättningar, nämligen Jönköpings och Norrbottens län. Jönköpings län är ett ”genomsnittslän” och relativt homogent medan Norrbottens län täcker en stor geografisk yta och många olika naturtyper. Analyser utfördes också med sammanslagningar av län inom de två storregionerna Götaland och Norrland, samt på riksnivå. Detta för att undersöka hur olika geografiska upplösningar påverkade utformningen av indikatorer.

Först valdes fågelarter ut som utifrån sina ekologiska krav bedömdes vara lämpliga att ingå i en indikator. Därefter beräknades för varje art ett index per år med hjälp av ett statistiskt program kallat TRIM (Trends & Indices for Monitoring data). Därefter beräknades ett medelindex per år, det geometriska medelvärdet, för samtliga arter inom indikatorn. I Appendix presenteras undersökta indikatorers konfidensintervall och medelindex för år 2005. Detta års konfidensintervall kan användas som ett riktmärke på osäkerheten i skattningen av indikatorn. Våra förslag till indikatorer för olika miljömål på olika geografiska skalor presenteras i Tabell 2.

Alternativa indikatorer som kan vara mer lättförståeliga än indikatorer baserade på beräkningar av enskilda arters TRIM-index presenteras i Tabell 3 och 4. Dessa indikatorer baseras på antalet registrerade arter per standardrutt istället för antalet fågelindivider. Men ska man följa förändringar i fågelbeståndens storlek behövs indikatorer som bygger på antalet observerade fågelindivider. En fördel med TRIM är att modellen kan ta hänsyn till vanliga problem som ofta finns i inventeringsdata, nämligen att fåglarna ofta uppträder klumpat (kolonier, stora flockar) och att ett års data inte är helt oberoende av föregående år (stor population följs ofta av en stor population nästa år). I modellen räknas de mest sannolika värdena ut för alla år en rutt inte inventerats och dessa används sedan vid den statistiska behandlingen av index. Därför föreslår vi att TRIM index används i första hand.

Som ett exempel på vilken geografisk nivå indikatorer kan användas går vi igenom delmålet ”Levande skogar”. Detta delmål har fastlagt att den biologiska mångfalden ska förstärkas genom att mängden död ved, arealen lövrik skog och gammal skog ska öka till år 2010. Vi valde ut 15 fågelarter vilkas populationer borde reflektera denna förändring i naturen och öka i antal givet att målet uppfylls. Eftersom utbredningsområdet för flera arter inte täckte hela landet kunde inte samtliga arter ingå i indikatorer på alla geografiska skalor.

På länsnivå hade indikatorn för Jönköpings län ett konfidensintervall på 0,392 medan indikatorn för Norrbottens län hade ett konfidensintervall på 1,717. För den senare indikatorn krävs alltså förändringar på över 100 % hos de fågelpopulationer som ingår i indikatorn för en statistiskt säkerställd populationsförändring.

En indikator för en sammanslagning av E, F, G och H län hade ett konfidensintervall på 0,228. Sammanslagning av Z, AC och BD län gav en indikator med ett konfidensintervall på 0,278.

Indikatorer för Götaland och Norrland hade konfidensintervall på 0,178 respektive 0,263. Indikatorn för Sverige hade ett konfidensintervall på 0,168.

De föreslagna indikatorerna i exemplet med ”Levande skogar” har potentialen att kunna användas för miljömålsuppföljning ända ner på länsnivå. Indikatorerna hade generellt snäva konfidensintervall (<0,300) men träffsäkerheten var sämre på länsnivå och då särskilt för Norrbottens län. Vår bedömning är att den sämre täckningen av inventerade standardrutter i detta län är den främsta orsaken till detta.

Generellt var träffsäkerheten hos indikatorer högre för de övergripande miljömålen än för delmålen. Vidare var träffsäkerheten något sämre för storregionen Norrland än för Götaland. Konfidensintervallen visar att vi för flertalet indikatorer kan statistiskt säkerställa en populationsförändring för en indikator på 30 %. Tabell 5 visar schematiskt på var bristerna finns i den geografiska upplösningen för olika mål.

Indikatorer kan inte utformas för län med endast ett fåtal antal standardrutter (färre än 10 rutter), inte ens för miljömål 16. Däremot är en sammanslagning av flera län ett enkelt grepp. Sammanslagningen av de ”homogena” länen E, F, G och H län förbättrade träffsäkerheten på indikatorerna väsentligt jämfört med F län ensamt. Alternativet är att lägga till nya standardrutter och på så sätt förtäta och öka antalet rutter inom ett län. Vi rekommenderar dock att flera län samarbetar och på så sätt utnyttjar redan existerande data från tidigare år. I vissa fall kan län av naturliga skäl inte samarbeta med andra län. Gotlands län, med endast 5 standardrutter, kan p.g.a. det geografiska läget och en säregen natur knappast samarbeta med något annat län.

I nuläget inventeras drygt 400 standardrutter årligen, med bäst täckning i södra Sverige. Med fler inventerade rutter i Norrbottens län ser vi ingen anledning till att inte träffsäkerheten kan bli betydligt bättre också där. Vi bedömer att en utökning från 400 till 600 gjorda rutter årligen är en rimlig målsättning. Flertalet av de 200 utökade rutternas bör göras i Norrland. Med en schablonkostnad på 3000-4000 kr per utökad rutt (inkluderar både ersättning för fältarbete och administration) blir den maximala kostnaden för att utöka antalet gjorda rutter ca 700 000 kr per år.

Summary

The Swedish Bird Survey monitors the common birds of Sweden since 1975. Birds are counted using line or point transects in summer and winter at hundreds of different sites. Since counts are carried out in the same manner each year, long-term trends of bird species can be detected. In the present report, we analyzed summer bird count data from 2002-2005 to investigate how bird indicators can be developed to measure progress towards the goals of the national environmental objectives.

We focused on the environmental objectives concerning forests, farmland, alpine habitats and biodiversity. Lakes, wetlands and mires were only investigated briefly. We analyzed data at three geographical levels; single counties (F and BD), groups of counties (E, F, G, H and Z, AC, BD and/or Götaland and Norrland) and national level.

First, we selected bird species that we considered as being sensitive to suggested changes for each objective. Thus, we expected the indicators to mirror those changes in nature. Selected bird species were a mixture of specialists and generalists as well as migrants and resident species. Second, we calculated an index with a standard error for each species and year using TRIM (TRends & Indices for Monitoring data). The next step was to combine indices for all selected species in each indicator to produce multi-species indicators. Standard errors for the geometric means of indicators were calculated from the indices and standard errors of individual species. In Appendix the confidence limits and geometric means of analyzed indicators for 2005 are presented. The indicators we propose are shown in Table 2.

We illustrate examples of forest and farmland indicators at two different levels in Figure 2 and 3. Confidence limits were wider for single counties compared to groups of counties. Standard errors were larger for northern counties (Z, AC and BD) compared to southern counties (E, F, G and H) because data from northern counties were more sparse and contained more zeros (more routes not being surveyed annually). At the national level, confidence limits were narrower compared to other geographic levels. Table 5 gives a schematic view of the strengths and weaknesses of the suggested indicators at different geographical levels. Overall, we consider the proposed indicators as a potentially powerful tool to measure progress towards biodiversity targets within the environmental objectives.

Inledning

De nationella miljö kvalitetsmålen, flera EU-direktiv och internationella åtaganden (t.ex. konventionen om biologisk mångfald) utgör grunden för det nationella arbetet med att bevara och hållbart nyttja biologisk mångfald. Ett viktigt internationellt åtagande är 2010-målet där Sverige förbundit sig att vidta åtgärder för att påtagligt hejda förlusten av biologisk mångfald till senast år 2010.

De 15 första miljömålen fastställdes 1999 i andan av att samtliga stora miljöproblem ska vara lösta till nästa generation. I november 2005 antog riksdagen det sextonde miljömålet: ”Ett rikt växt- och djurliv” vilket ska komplettera de tidigare fastställda miljö kvalitetsmålen. De övergripande femton första miljömålen berör främst olika naturtyper, men i det nya miljömålet lyfts biologisk mångfald särskilt fram på flera nivåer; gener, arter och ekosystem.

Kostnaderna för ökad kunskap om den biologiska mångfaldens värde och övervakning av biologisk mångfald är emellertid stora. Av bl.a. kostnadsskäl är det därför nödvändigt att utveckla indikatorer som kan användas för uppföljning av tillståndet i den biologiska mångfalden. Idag finns ett antal indikatorer som används för att bedöma framstegen i arbetet med de olika miljömålen. För att uppnå det sextonde miljömålet och andra miljömål med mångfaldsrelevans behövs liknande indikatorer för biologisk mångfald. Ett naturligt steg mot 2010-målet är att utnyttja befintliga data för uppföljning och utvärdering av tillståndet för biologisk mångfald.

Rikstäckande material som kan användas för uppföljning av biologisk mångfald är ytterst fåtliga. Svensk Fågeltaxering har en för svenska förhållanden unik tidsserie som sträcker sig över flera decennier. Svensk Fågeltaxering är ett riksomfattande projekt som spänner över flera naturtyper och därmed flera miljömål. Projektet har pågått sedan 1975 och data insamlas på ett likartat sätt från år till år vilket möjliggör analyser av förändringar i fågelbestånden.

En viktig egenskap för mångfaldsindikatorer är att de ska kunna omfatta delmål för biologisk mångfald inom flera olika miljömål. Fåglar har flera egenskaper som gör dem lämpliga som indikatorer. De är relativt lätta att inventera och de kan spegla tillståndet i olika naturtyper och för biologisk mångfald i stort. Dessutom finns redan en landsomfattande årlig fågelinventering i form av Svensk Fågeltaxering.

RUS (Länsstyrelsernas Regionala Uppföljnings System) är ett projekt som ska stödja, vägleda och samordna länsstyrelsernas arbete med miljömålsuppföljning. Huvudmål-

let för RUS är att utveckla ett för alla län gemensamt uppföljningssystem för miljömålen. En stor del av arbetet ägnas åt att definiera indikatorer med regional upplösning för uppföljning av nationella miljömål.

Syfte

Syftet med detta arbete var att utreda om data från Svensk Fågeltaxering kan användas till att utforma indikatorer för miljömålsuppföljning av biologisk mångfald inom RUS. Målet var att indikatorerna skulle reflektera både delmål och övergripande miljö kvalitetsmål.

Uppdraget var utformat så att indikatorer i första hand skulle testas på två ”testlän” med olika förutsättningar, nämligen Jönköpings och Norrbottens län. Jönköpings län är ett svenskt ”genomsnittslän” och relativt homogent medan Norrbottens län är det till ytan största länet och täcker in många olika storskaliga miljötyper. Då det fanns misstankar om att materialet inte kunde användas på länsnivå gjordes analyser också inom de två storregionerna Götaland och Norrland, samt på riksnivå. Vi gjorde också sammanslagningar av län för jämförelse av träffsäkerheten för indikatorer med de enskilda länens indikatorer. I Götaland valde vi att slå samman Östergötlands, Jönköpings, Kronobergs och Kalmar län. Motsvarande sammanslagning i Norrland gjordes med Norrbottens, Västerbottens och Jämtlands län.

Vi koncentrerade oss på miljömålen ”Levande skogar”, ”Ett rikt odlingslandskap”, ”Storslagen fjällmiljö” och ”Ett rikt växt- och djurliv”. Miljömålen ”Levande Sjöar och vattendrag” och ”Myllrande våtmarker” berördes i mindre omfattning. Övriga miljömål har ingen direkt bäring på fåglar eller täcks inte in av Svensk Fågeltaxering. Det är viktigt att notera att för alla miljömål utom ”Ett rikt växt- och djurliv” kan fåglar bara *indikera* att målet uppfyllts.

Vi gjorde analyser med data från Svensk Fågeltaxering för att testa följande:

- 1) på vilken geografisk skala kan man få rimliga indikatorer från Svensk Fågeltaxering?
- 2) med vilken träffsäkerhet (hur stora populationsförändringar kan säkerställas statistiskt?) kan man utnyttja befintliga data för uppföljning och utvärdering av olika mål?

I uppdraget ingick att utföra en bristanalys och projektet skulle beakta samordningsmöjligheter med annan miljöövervakning/uppföljning, särskilt NILS (Nationell Inventering av Landskapet i Sverige) och uppföljning av Natura 2000.

Vad är en indikator?

Miljömålsportalen har följande definition på en indikator: ”Indikatorn är ett hjälpmedel som förmedlar information om miljöutvecklingen och ger hjälp i uppföljning och utvärdering.”

I naturvårdsarbetet med att bevara eller återställa biologisk mångfald är det nödvändigt att kunna utvärdera resultatet av olika åtgärder. Indikatorer behövs för att kunna följa tillståndet hos den biologiska mångfalden och kunna visa om miljöarbetet går i rätt riktning. Därmed är det önskvärt att statistiska analyser över indikatorers respons på miljövårdsinsatser utgör ett robust underlag för framtida åtgärder och beslut.

För att kunna bedöma tillståndet hos den biologiska mångfalden behövs en övervakning av typiska arter eller arter med nyckelfunktioner i ekosystemen. Lämpliga indikatorer bör genom sin närvaro kunna representera en hög art- och individrikedom. Ofta tänker man sig att det finns en hierarkisk artförekomst i naturen, där specialiserade arter med särskilda krav på sin livsmiljö också inbegriper en hög artrikedom. Individrikedom är viktig därför att grundläggande principer inom bevarandebiologi fastställer att hög individrikedom hos en art generellt innebär högre sannolikhet för artens långsiktiga överlevnad (Soulé 1988, Hanski 1999).

Vi tänker oss bl.a. följande egenskaper hos en ideal indikator för miljömål som inbegriper biologisk mångfald:

- indikatorn ska vara representativ för flera arter inom ett släkte och indikera tillståndet i ett visst ekosystem,
- ska kunna uppdateras regelbundet,
- vara känslig för miljöförändringar över korta tidsskalor (några få år),
- statistiskt säkerställda trender ska kunna upptäckas snabbt,
- data ska kunna insamlas relativt enkelt,
- enkel för allmänheten och beslutsfattare att förstå och ta till sig

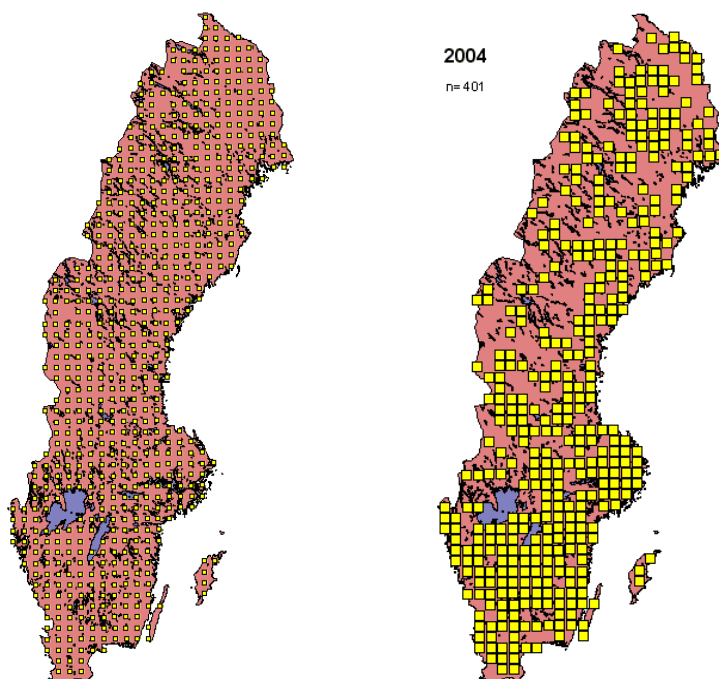
Den potentiella styrkan med att använda fåglar som indikatorer är:

- att fåglar är relativt enkla att upptäcka, identifiera och inventera,
- fåglars taxonomi är väl undersökt och kunskapen om olika arters biologi är ofta mycket stor,

- fåglar förekommer i samtliga miljöer, är hyfsat talrika och har relativt kort livslängd,
- fåglar befinner sig ofta på toppen av näringskedjor och svarar relativt snabbt på miljöförändringar,
- fåglar har ofta ett stort symbolvärde hos allmänheten,
- det finns många kunniga fågelkännare

Det finns också en del brister med att använda fåglar som indikatorer vilket måste tas med i sammanhanget:

- många arter är flyttfåglar och tillbringar större delen av året utanför landets gränser vilket kan försvåra möjligheten att koppla en populationsförändring till en miljöförändring i Sverige,
- fågelarter som är specialister och därmed lämpliga för att kopplas till specifika delmål är fåtaliga och ofta alltför sällsynta representerade vid inventeringar



Figur 1. 716 standardrutter bildar ett nät av jämnt spridda rutter över hela landet. I kartan till höger är inventerade rutter 2004 markerade. Det framgår att andelen inventerade rutter är betydligt mindre i Norrland än i södra Sverige.

Svensk Fågeltaxering

Svensk Fågeltaxering är ett nationellt projekt som pågått sedan 1975 med målet att övervaka förändringar i de svenska fågelbeståndens storlek (Lindström & Svensson 2006). Räkningar utförs till stor del av frivilliga inventerare runt om i landet på samma sätt varje år. Svensk Fågeltaxering omfattar idag Häckfågeltaxeringen (punkt- och standardrutter sommartid) och Vinterfågelräkningen (punktrutter). Den främsta styrkan med projektet är den långa tidsserien vilket möjliggör analyser av långsiktiga trender för ett stort antal svenska fågelarter. Projektet finansieras av Naturvårdsverket och ingår i den nationella miljöövervakningen.

För att åtgärda några svagheter i projektet infördes 1996 ett nät av fasta standardrutter med likformig spridning i landet (Figur 1). Tidigare valdes inventeringsrutter ut subjektivt av inventerarna, med följderna att olika biotoper inte ingick i sina rätta proportioner och att norra Sverige var underrepresenterat. Standardrutternas innebär att man nu får ett representativt stickprov av fågelfaunan och att fler arter kan ingå i övervakningen. Övriga rutter är viktiga för att hålla igång den långa tidsserien men fokus kommer alltmer att riktas mot standardrutternas. Det är också standardrutternas som är lämpligast för uppföljningen av biologisk mångfald. För mer information, se Svensk Fågeltaxerings hemsida: www.biol.lu.se/zooekologi/birdmonitoring

Standardrutter

Rutten är åtta kilometer lång (kvadrat om 2x2 km). I hörnen och mitt emellan hörnen ligger punkter där fåglarna räknas under fem minuter. Mellan punkterna räknas fåglarna medan man går långsamt (linjetaxering), ungefär 30-40 minuter per km. Rutternas har förutbestämda positioner över hela landet, med 25 km lucka i både nord-sydlig och väst-östlig riktning. Totalt ingår 716 standardrutter i verksamheten varav drygt 400 inventeras årligen. De första åren inventerades relativt få standardrutter och vi använde därför data från 2002-2005 i våra analyser eftersom täckningen dessa år varit god. Under dessa år inventerades minst 17 av de 21 standardrutternas i Jönköpings län årligen. I Norrland är täckningen generellt sämre (Figur 1) och i Norrbottens län varierade den kring 27-46% (Tabell 1). I Götaland finns i genomsnitt 17 standardrutter per län (5-40 rutter), i Svealand finns i genomsnitt 21 standardrutter per län (9-48 rutter) och i Norrland finns i genomsnitt 83 standardrutter per län (31-168 rutter).

Tabell 1. Antalet inventerade standardrutter på olika geografiska nivåer åren 2002-2005.

Region	Antal rutter i regionen	Inventerade rutter			
		2002	2003	2004	2005
F län	21	17	17	21	20
E-F-G-H län	76	63	64	71	68
BD län	168	49	58	77	45
Z-AC-BD län	342	103	143	136	127
Götaland	154	127	129	131	127
Norrland	415	131	174	184	160
Sverige	716	329	402	401	402

TRIM

Alla fågelindivider som registreras på de olika rutterna inom Svensk Fågeltaxering bearbetas statistiskt och presenteras i form av index. Det är fågeldata från linjetaxeringen i standardrutterna som ligger till grund för analyserna i föreliggande rapport. Det finns många olika statistiska metoder och index för den typ av material som fågelövervakningen producerar, alla med sina för- och nackdelar. Inget index ger sanningen, de speglar bara sanningen mer eller mindre bra. Hur väl de speglar sanningen beror på hur väl materialet motsvarar de antaganden som alla indexberäkningar bygger på. Stickprovets storlek är också viktigt, ju fler rutter och ju fler fåglar, desto bättre index.

TRIM (Trends & Indices for Monitoring data) är ett statistiskt avancerat index som tagits fram av statistiska centralbyrån i Nederländerna. Med hjälp av TRIM beräknas för varje art och standardrutterna ett index per år, samt en linjär trend. I trendanalysen beräknas den genomsnittliga förändringen från startåret, i % per år. När ett nytt år läggs till förändras TRIM-index i viss omfattning bakåt i tiden.

Rent statistiskt är TRIM en typ av loglinjär analys som bygger på ”maximum-likelihood-metoden” med antagandet att grunddata (fågelantalen) är Poisson-fördelade. En Poisson-fördelning är en diskret fördelning som används i många situ-

ationer där händelser inträffar slumpmässigt i tiden eller i rummet och sannolikheten för att händelsen ska inträffa är liten. Ett exempel på en Poisson-fördelning är antal inkommande telefonsamtal per minut (i ett "normalt" hem). Ett annat är antalet fågelindivider per standardrutt.

Den stora fördelen med TRIM är att modellen kan ta hänsyn till vanliga problem som ofta finns i inventeringsdata, nämligen att fåglarna ofta uppträder klumpat (kolonier, stora flockar) och att ett års data inte är helt oberoende av föregående år (stor population följs ofta av en stor population nästa år). I modellen räknas de mest sannolika värdena ut för alla år en rutt inte inventerats och dessa används sedan vid den statistiska behandlingen av index. TRIM (program och manualer) kan laddas ner gratis från www.ebcc.info

Beräkning av index för indikatorer

Vi skapade ett gemensamt index för de fågelarter som ingick i en indikator för ett givet miljömål och på en given geografisk nivå. En art inkluderades ifall det fanns tillräckligt med observationer så att ett TRIM index kunde beräknas för samtliga år. När ett TRIM index hade beräknats för varje art beräknades ett medelindex per år, det geometriska medelvärdet, för samtliga arter inom indikatorn. Standardfel beräknades för varje TRIM index, och standardfel och därmed också konfidensintervall kunde beräknas på medelindex.

Konfidensintervall är det intervall som förväntas täcka in det "riktiga" värdet på det skattade indexet. I detta fall är konfidensgraden för konfidensintervallet kring medelindex 95 %. Detta betyder att vi med stor säkerhet kan påstå att det "riktiga" värdet på indexet finns inom detta intervall. Konfidensintervallet erhålls genom att multiplicera standardfelet med $\pm 1,96$.

För varje enskild fågelart i en indikator kan en trend beräknas med TRIM. Däremot är det tekniskt svårare att beräkna en gemensam trend för en indikator omfattande flera arter. Program som kan göra den typen av beräkningar är emellertid under utarbetande. Man kan också uppskatta en trend i förhållande till startåret. Antalet fåglar och därmed också index sätts för startåret till 1. Om konfidensintervallen är skilda från 1 det år som man vill jämföra med startåret är förändringen i populationsstorlek gentemot startåret statistiskt säkerställd. Ett index på t.ex. 0,5 för ett "slutår" innebär att det fanns 0,5 gånger så många individer som startåret, dvs. populationen var 50 % mindre än startåret.

Det är viktigt att betänka att startårets värde av ren slump kan ha varit ovanligt högt eller lågt. Det viktiga vid analysen av en populationsförändring är hur den långsiktiga trenden ser ut. Om man till exempel vill undersöka om medelpopulationsstorleken

hos en indikator förändrats mellan 2002 och 2010 är det viktigt att inte enbart jämföra medelindex 2010 med startåret 2002. I detta läge ska egentligen en trend beräknas för indikatorn vilket vi inte har gjort i detta skede. Men datorprogram som kan göra dessa beräkningar relativt enkelt är på gång.

Enklare indikatorer

TRIM index kan upplevas som svårbegripligt när man försöker förstå de statistiska analyserna som ligger bakom. Alternativet är att använda en enklare indikator, t.ex. som vi har gjort för miljömål 16, "Ett rikt växt- och djurliv". Där har vi använt antalet i genomsnitt registrerade arter (oberoende av antal individer) per standarddrutt som en indikator. Och vill man använda en liknande enklare indikator för andra miljömål kan man givetvis göra detta. Men ska man följa förändringar i fågelbeståndens storlek behövs indikatorer som bygger på antalet observerade fågelindivider. Ett problem är att inte samtliga standarddrutter inventeras varje år och man får "luckor" i tidsserien. TRIM kan ta hänsyn till dessa luckor och inbegriper all information man behöver. Därför föreslår vi att TRIM index används i första hand.

Metodik

Som ett första steg valde vi ut arter vilka vi bedömde som lämpliga att ingå i en indikator utifrån deras ekologiska krav på sin livsmiljö. Ytterligare arter, listade i Art- och habitatdirektivet 92/43/EEG, tillfördes till listan på potentiella indikatorer. Flertalet av utvalda arter är mer eller mindre utpräglade specialister men enstaka generalister förekommer också. Vitryggig hackspett är en specialist som nästan enbart äter insektslarver som lever i veden i döda eller döende lövträd (främst larver av långhorningar som oftast hittas i björkar och aspar). Storskarv är ett exempel på generalist eftersom den äter av många olika fiskarter och tar den sorts fisk som för tillfället är lättast att fånga. I indikatorn för ”Levande skogar” är samtliga arter (utom skogsduva) stannfåglar, medan flyttfåglar dominerar i övriga föreslagna indikatorer.

Efter det att en indikator beräknats utifrån de enskilda arternas TRIM index gjordes en bedömning av hur snäva konfidensintervall som erhöles. Konfidensintervall kan informera om storleken på indikatorns förändring. Vi hade som riktmärke att konfidensintervallet inte skulle överstiga 0,300. Detta värde innebär att en populationsförändring på 30 % kan säkerställas statistiskt. Samtidigt ville vi inte avvika för mycket på de ekologiska kraven för att en art skulle ingå i en indikator. Därför har vi inte strikt använt just siffran 30 % som ett ”tröskelvärde”. I vissa fall kan också en förändring på 50 % som kan säkerställas statistiskt vara en tillräckligt god träffsäkerhet för en indikator. Man kan också tänka sig att man använder en siffra på förändringen som är kopplat mer direkt till miljömålet som undersöks. I slutändan är det dock indikatorns trend som bör analyseras.

Fågelindikatorer på miljömål 8, 11-14 och 16:

Levande sjöar och vattendrag (miljömål 8):

En del av detta miljömål uttrycker att biologisk mångfald skall bevaras men delmålen i detta miljömål har inte någon direkt bäring på fåglar. Vi valde 9 fågelarter som finns utpekade som typiska arter i uppföljningen av Natura 2000 för sjöar och vattendrag: *Storlom, smålom, knipa, fiskegjuse, brun kärrbök, drillsnäppa, fisketärna, silvertärna och skrattnäs*.



Storlommen (t.h) får ofta symbolisera biologisk mångfald i skogssjöar.

Foto: Henrick Blank och Peter Lindberg (Projekt LOM)

Myllrande våtmarker (miljömål 11):

För detta miljömål i stort finns god koppling till biologisk mångfald och fåglar, men delmålen har inte någon direkt koppling till en fågelindikator. Det är fastlagt att våtmarkernas ekologiska och vattenhushållande funktion i landskapet skall bibehållas och värdefulla våtmarker bevaras för framtiden. Delmål 11.4 som fastställer att antalet våtmarker i odlingslandskapet ska öka fram till 2010 kan möjligen beröras av en fågelindikator. Vår bedömning är emellertid att Svensk Fågeltaxering inte fångar upp detta delmål. Däremot valde vi 14 fågelarter som är utpekade som typiska arter i uppföljningen av Natura 2000 för myrmarker vilka kan tänkas ingå i en indikator för huvudmålet: *Sädgås, alfågel, smålom, kärrsnäppa, myrsnäppa, smalnäbbad simsnäppa, småspov, svartsnäppa, gluttsnäppa, ljungpipare, storspov, brushane, fjällabb, nordlig gulärta*

Det ska poängteras att flertalet av ovanstående arter endast häckar i de nordligaste länen alternativt att den övervägande delen av det nationella beståndet finns där. Därför har vi gjort bedömningen att det inte är meningsfullt att analysera denna indikator annat än för Norrland.

Med tillgång till data från NILS kan kanske en liknande indikator för södra Sverige utformas. Det är dock svårt att plocka ut vetliga arter som bara förekommer på våtmarker och dessutom täcks in tillräckligt bra av Svensk Fågeltaxering.



Ljungpiparen – en fågelart som indikerar biologisk mångfald både i våtmarker och fjällen

Foto: Lars Peterson

Levande skogar: Förstärkt biologisk mångfald (miljömål 12.2)

När andelen äldre träd och lövträdsinslaget ökar i skogen förbättras förutsättningarna bl.a. för arter som är beroende av äldre träd för sin fortplantning. Ett stort antal insekter är knutna till död ved och dessa insektsarter utgör i sin tur föda för en rad fågelarter. Död ved används också till boplatser för flera fågelarter. Flera fågelarter behöver en landskapskontinuitet i form av vidsträckta skogar och alltför stor fragmentering i skogslandskapet kan ha negativ inverkan på utbredning och populationsbestånd.

Flera studier har visat att hackspettar och mesar har potentialen att fungera som indikatorer för en hög art- och individrikedom av fåglar i skogar, särskilt för arter med förekomst i lövskog (Jansson 1998, Mikusiński m.fl. 2001, Roberge & Angelstam 2006). Vi valde 15 arter för det övergripande målet "Levande skogar": *Tjäder, järpe, gröngöling, mindre hackspett, tretåig hackspett, spillkråka, lavskrika, nötkråka, tofsmes, lappmes, svartmes, talltita, entita, skogsduva, stjärtmes*



Tjädern är en fågelart som indikerar höga biologiska värden i barrträdsdominerade skogar.

Foto: Stefan Lindström

För tre av delmålen valdes följande artkombinationer ut:

1. Mängden hård död ved skall öka:

gröngöling, mindre hackspett, tretåig hackspett, spillkråka, talltita, entita.

2. Arealen lövrik skog skall öka:

gröngöling, mindre hackspett, tretåig hackspett, spillkråka, entita, skogsduva, stjärtmes.

3. Arealen gammal skog skall öka:

tjäder, järpe, tretåig hackspett, spillkråka, lavskrika, tofsmes, lappmes, svartmes, talltita

Ett rikt odlingslandskap (miljömål 13):

Odlingslandskapets och jordbruksmarkens värde för biologisk produktion och livsmedelsproduktion ska skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden och kulturmiljövärdena bevaras och stärks.

Vi tycker inte att någon fågelart ligger "mitt i prick" för något delmål. Flera arter förekommer i flera biotoper och har kanske en betydande del av beståndet i en biotop skild från odlingslandskapet, t.ex. på kalhygge. Tillsammans kan dock arterna spegla en mer generell utveckling i odlingslandskapet. Flertalet av nedanstående arter gynnas av ett småskaligt och heterogent landskap med inslag av betesmarker, kantbiotoper och marker i träda. Andra arter kräver mer öppna marker, gärna med betesdjur och våtmarker. Pesticider som används inom jordbruket kan negativt påverka insektstillgången vilket i sin tur kan leda till sämre reproduktionsmöjligheter för flera fågelarter. Vi har valt ut 12 arter: *Tofsvipa*, *storspov*, *sånglärka*, *ladusvala*, *stenskvätta*, *buskskvätta*, *törnsångare*, *sydlig gulärta*, *törnskata*, *stare*, *hämpling*, *gulsparr*



Ett jordbrukslandskap med inslag av buskar och ridåer av vegetation gynnar många arter som till exempel törnskatan (t.h)

Foto: Åke Lindström och Lars Peterson

Det är värt att notera att i norra Sverige förekommer stenskvätta huvudsakligen i fjällbiotop. Därför användes denna art i indikatorn endast för storregionen Götaland och på länsnivå inom Götaland.

Delmål:

1. Ängs- och betesmarker (2010):

tofsvipa, storspov, ladusvala, stenskvätta, buskskvätta, törnsångare, sydlig gulärta, törnskata, stare, hämpling, gulsparv (Vi har endast tagit bort sånglärka jämfört med huvudmålet)

2. Småbiotoper (2005):

stenskvätta, buskskvätta, törnsångare, törnskata, hämpling, gulsparv

Storslagen fjällmiljö (miljömål 14):

Riksdagen har fastställt att fjällen ska ha en hög grad av ursprunglighet vad gäller biologisk mångfald. Det finns inget särskilt delmål där fåglar kan användas som indikator. Däremot kan fåglar användas för att registrera förändringar i fjällmiljön i form av förändringar i olika vegetationstypers utbredning. Det är sannolikt att globala klimatförändringar på längre sikt kan påverka fjällmiljön och den biologiska mångfalden.



Ovan fjällens trädgräns är stenskvättan (t.h) en typisk fågelart

Foto: Åke Lindström och Lars Peterson

Vi skapade 2 kategorier: ”kalfjällsfåglar” samt ”fjällskogsfåglar” som var för sig kan spegla förändring av vegetationsutbredning. Skogsfåglarna speglar främst förekomst i fjällbjörkskog. Analysen gjordes på 104 standardrutter som vi klassade som fjällrutter utifrån topografiska kartor. Vi delade inte upp fjällrutternas på olika geografiska nivåer utan analysen gjordes för hela landet.

Kalfjällsfåglar:

Fjällripa, ljungpipare, fjällabb, stenskvätta, ängspiplärka, snösparv, lappsparv

Fjällskogsfåglar:

Stenfalk, dalripa, gök, björktrast, rödvingetrast, rödstjärt, blåhake, lövsångare, svartvit flugsnappare, gråsiska, bergfink

Ett rikt växt- och djurliv (miljömål 16):

Det övergripande målet är att den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas. Arter ska kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd och deras genetiska variation ska bevaras. Människor ska ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald.

Det nya miljömålet har direkt bäring på fåglar och vi använder oss dels av europeiska indikatorer för olika livsmiljöer, dels en av oss utvald grupp av arter med särskilda krav på sin livsmiljö, som tillsammans representerar olika naturtyper.

16.1 Hejdad förlust av biologisk mångfald (2010):

Vi använde oss av generella europeiska index för olika livsmiljöer. Tanken är att trenderna hos fågelarter typiska för ett visst habitat summeras till en enda trend vilken ska beskriva hur det går för de vanligaste fåglarna i Europa. På europeisk nivå har det valts ut 84 arter, av vilka inom Sverige 11 placerats i jordbrukslandskapet, 26 i skogsmiljö samt 21 bland övriga vanliga fåglar. En art är inkluderad i de svenska indikatorerna ifall det finns tillräckligt med data för att beräkna ett TRIM index för samtliga år. Grupptillhörighet har bestämts av den europeiska styrgruppen för Europa som helhet. Därmed finns det några arter nedan som borde placeras i en annan kategori. Men det finns också en pedagogisk fördel med att använda samma arter i möjligaste mån över hela Europa. Vi valde att inte analysera kategorin ”övriga vanliga fåglar” då denna grupp inte omfattar någon särskild livsmiljö. Denna kategori kan emellertid också komma i fråga som ytterligare en indikator för det allmänna tillståndet hos vanliga fåglar.

Vanliga jordbruksfåglar: *tofsvipa, ringduva, sånglärka, ladusvala, buskskvätta, törnsångare, gulärta, törnskata, stare, gulsparv, pilfink*

Vanliga skogsfåglar: *gröngöling, mindre hackspett, spillkråka, göktyta, trädlärka, nötsrika, blåmes, svartmes, entita, tallita, nötväcka, trädkrypare, rödstjärt, härmsångare, trädgårdssångare, gransångare, grönsångare, kungsfågel, grå flugsnappare, svartvit flugsnappare, järnsparv, trädpip-lärka, grönsiska, gråsisiska, domberre, bergfink*

Övriga vanliga fåglar: *ormvråk, sparvhök, gök, större hackspett, kråka, kaja, skata, stjärtmes, talgoxe, gärdsmyg, dubbeltrast, taltrast, koltrast, rödbake, svartbätta, lövsångare, sädesärta, grönfink, hämpling, bofink, sävsparv*

Vi valde 10 "attraktiva" och specialiserade arter som vi bedömde kan spegla tillståndet hos biologisk mångfald i stort, t.ex. förekomst av insekter som utgör föda till fåglarna eller förekomst av lövträd i skogar. Arternas förekomst spänner över flera naturtyper och miljömål. Vårt urval av arter kan endast analyseras på nationell nivå, men det går naturligtvis att välja andra arter som kan användas på regional- och länsnivå.

Tjäder, mindre hackspett, tretåig hackspett, talltita, sånglärka, ladusvala, stare, fjällripa, lungpipare, fjällabb

16.2 Minskad andel hotade arter (2015):

Samtliga rödlistade arter som registrerades på standardrutter 2002-2005 inkluderades i analyserna. Flera rödlistade arter med sparsam förekomst täcks emellertid dåligt in av Svensk Fågeltaxering. I första hand gjordes analyser beräknade på de enskilda arternas TRIM index, men vi använde också antalet registrerade rödlistade arter (oberoende av individer) per standardrutt som en enklare indikator. Utgångspunkten var 61 rödlistade arter:

Smålom, svartbakedopping, rördrom, ärta, stjärtand, skedand, bergand, brunand, svärta, salskrake, sädgås, kungsörn, fjällvråk, havsörn, bivråk, blå kärrbök, pilgrimsfalk, rapphöna, vaktel, kornknarr, roske, storspov, rödspov, myrspov, mosnäppa, brushane, silltrut, skräntärna, smätärna, skogsduva, turkduva, berguv, lappuggla, jorduggla, nattskärna, kungsfiskare, mindre hackspett, tretåig hackspett, göktyta, sånglärka, backsvala, sommargylling, nötkråka, lavskerika, lappmes, entita, stenskvätta, gräshoppångare, flodsångare, trastsångare, höksångare, lundsångare, mindre flugsnappare, törnskata, hämpling, vinterhämpling, gulhämpling, rosenfink, tallbit, ortolansparv, dvärgsparv



Roskarlen är en av många rödlistade arter som kan användas för att indikera ett rikt djurliv

Foto: Lars Peterson

Slutligen använde vi en indikator som inkluderade samtliga arter som vi placerat i en tidigare indikator samt alla rödlistade arter. Denna indikator omfattade 89 arter och beräknades på antalet registrerade arter per standarddrutt.

Resultat

I Appendix presenteras undersökta indikatorers konfidensintervall och medelindex för år 2005. Våra förslag till indikatorer för olika mål och geografisk skala finns i Tabell 2 enligt numrering i Appendix.

Tabell 2. Testade indikatorer (enligt numrering i Appendix) för olika övergripande miljömål samt delmål med biologisk mångfaldsrelevans uppdelat på olika geografiska nivåer. IA = Inte applicerbart och "IU" = Inte undersökt

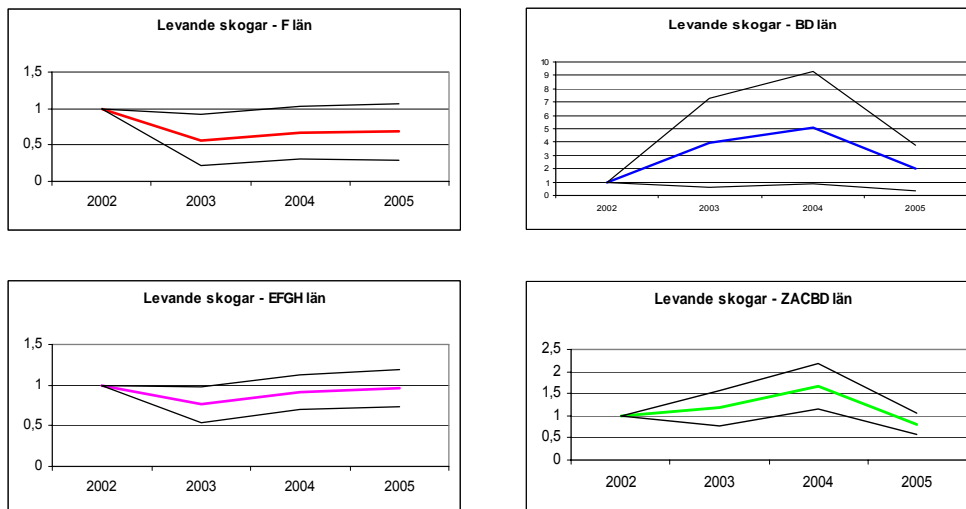
Region	1 Levande skogar	10 Död ved	21 Lövskog	31 Gammal skog	39 Odlingslandskapet	46 Ångs – och betesmarker	53 Småbiotoper	60 Fjällen – kalfjäll	62 Fjällen - fjällskog	63 Sjöar och vattendrag	70 Våtmarker - myrar	73 Ett rikt växt- och djurliv - rödlistade	80 Ett rikt växt- och djurliv - topparter
F län	1	10	21	31	39	46	53	IA	IA	63	IU	73	IA
BD län	3	11	22	32	40	47	54	IU	IU	64	70	74	IA
E-F-G-H län	5	12	23	33	41	48	55	IA	IA	65	IU	75	IA
Z-AC-BD län	6	13	25	6	42	49	56	IU	IU	66	71	76	IA
Götaland	7	15	26	34	43	50	57	IA	IA	67	IU	77	IA
Norrland	8	16	28	35	44	51	58	60	62	68	72	78	IA
Sverige	9	19	30	36	45	52	59	60	62	69	72	79	80

Levande skogar

På riksnivå gav en indikator med samtliga 15 utvalda arter ett konfidensintervall på 0,168 (Nummer 9 i Appendix). I Götaland förekommer 12 av de 15 utvalda arterna för denna indikator. En indikator innehållande 11 arter (mindre hackspett bortplockad) resulterade i ett snävt konfidensintervall (0,178) för bedömning av den gemensamma trenden i Götaland (7). Vi föreslår en indikator innehållande 11 arter (5) för sammanslagningen av E, F, G och H län och en annan indikator med likaledes 11 arter (8) för Norrland. En sammanslagning av Z, AC och BD län (6) kan vara lämplig medan indikatorn för F län (0,392), men framför allt för BD län (1,717) gav större konfidensintervall.

Flera studier har visat att mindre hackspett och tretåig hackspett är särskilt lämpliga arter för att indikera fågelrika skogar. Tyvärr är de sällsynt representerade på standardrutterna, särskilt den mindre hackspetten. Den senare kommer med för indikatorn på riksnivå för huvudmålet 12.2 (19) samt för delmålet ”Lövskog” (Nummer 29). Den tretåiga hackspetten finns representerad på riksnivå (9), i indikatorn för delmålet ”Död ved” (19) samt i indikatorn för delmålet ”Gammal skog”, både för Norrland (35) och på riksnivå (36).

För delmålet ”Död ved” förespråkar vi främst indikatorer för sammanslagningen av E, F, G och H län (12), för Götaland (15) och för Sverige (20). På övriga geografiska skalor varierade konfidensintervallen mellan 0,456-1,715. Delmålet ”Lövskog” gav ett konfidensintervall på 0,340 för E, F, G och H län (23) och 0,206 för Götaland (26) och ännu lägre (0,179) på riksnivå (30). På övriga nivåer varierade konfidensintervall mellan 0,433-2,640. För delmålet ”Gammal skog” varierade konfidensintervall mellan 0,173 och 0,278 med undantag av F län (0,432) och BD län (1,186).



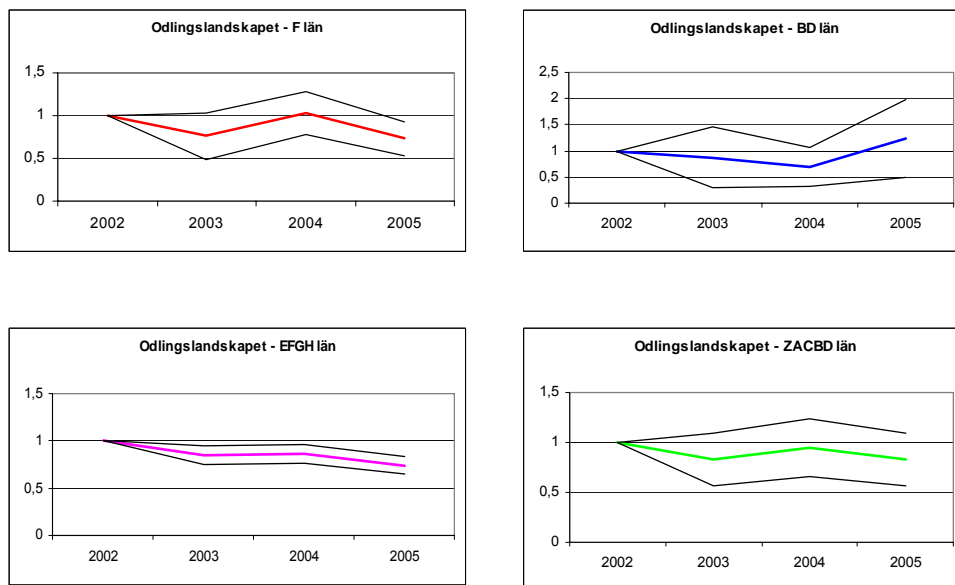
Figur 2. Indikatorer för Levande skogar i F län, BD län (överst) samt sammanslagning av E, F, G och H län samt av Z, AC och BD län (nederst). Den färgade linjen motsvarar medelindex och de svarta linjerna det övre och undre konfidensintervallet. Notera att skalan på y-axeln skiljer sig mellan delfigurerna.

Ett rikt odlingslandskap

Konfidensintervallen var generellt lägre för de arter som var utvalda till "Ett rikt odlingslandskap" jämfört med de arter som tillhörde indikatorer för "Levande Skogar". Detta innebar att indikatorer för huvudmålet hade konfidensintervall $<0,300$ på samtliga geografiska nivåer med undantag av BD län (0,740).

För delmålet "Ängs- och betesmarker" plockades endast sånglärka bort och indikatorer för detta delmål resulterade i liknande konfidensintervall som för huvudmålet.

För delmålet "Småbiotoper" hittades indikatorer med konfidensintervall $<0,300$ för sammanslagningen av E, F, G och H län (55), för Götaland (57), för Sverige (59) samt för BD län (54; endast 2 arter). F län (53), sammanslagningen av Z, AC och BD län (56) samt Norrland (58) hade emellertid konfidensintervall som var endast något högre (0,343-0,366).



Figur 3. Indikatorer för Ett rikt Odlingslandskap i F län, BD län (överst) samt sammanslagning av E, F, G och H län samt av Z, AC och BD län (nederst). Den färgade linjen motsvarar medelindex och de svarta linjerna det övre och undre konfidensintervallet. Notera att skalan på y-axeln skiljer sig mellan de olika delfigurerna.

Fjällen

Indikatorerna för "kalfjällsfåglar" respektive "fjällskogsfåglar" hade likartade konfidensintervall omkring 0,250 (Nummer 60 och 62 i Appendix). Vi plockade bort rödstjärt, svartvit flugsnappare och gråsiska från indikatorn för "fjällskogsfåglar". De två förstnämnda därför att de var fåtaligt observerade (men hade snäva konfidensintervall). Gråsiskan å andra sidan varierade stort i antal mellan olika år och togs bort av den anledningen.

Levande sjöar och vattendrag

Denna indikator omfattande 9 typiska arter hade konfidensintervall som varierade mellan 0,154-0,529 (Nummer 63-69 i Appendix). På länsnivå är täckningen av arterna av naturliga skäl sämre och vi föreslår en sammanslagning av t.ex. E, F, G och H län (65). Med en bättre täckning av standarddrutter i BD län föreslår vi en indikator med 6 arter (Nummer 64).

Myllrande våtmarker

Indikatorn är enligt vår bedömning med tanke på artsammansättningen endast aktuell för de nordligaste länen i landet (Nummer 70-72 i Appendix). Vi bedömer att med en högre andel årligen genomförda standardrutten kan denna indikator fungera för fågelarter typiska i myrmarker. Sädgås och myrsnäppa föll bort eftersom dessa arter observerades alltför fåtaligt på standardrutterna.

Ett rikt växt- och djurliv

Hejdad förlust av biologisk mångfald:

Vi beräknade medelindex för de europeiska indikatorerna över vanliga fåglar i skog och i jordbrukslandskapet på två geografiska skalor, på riksnivå och i F och BD län. Arterna som ingår i dessa indikatorer är ”triviala” arter och INTE nödvändigtvis de lämpligaste som mångfaldsindikatorer. De saknas därför i Tabell 2 och i Appendix. De europeiska indikatorerna kan däremot beskriva hur det går för fåglarna i jordbruksmark och skog i allmänhet.

Analys av de europeiska indikatorerna för ”vanliga skogsfåglar” och ”vanliga jordbruksfåglar” gav något snävare konfidensintervall än för de flesta andra indikatorer för andra miljömål, också på länsnivå. Följande konfidensintervall beräknades för F län: 0,184 för ”vanliga jordbruksfåglar” samt 0,212 för ”vanliga skogsfåglar”, och motsvarande för BD län: 0,608 för ”vanliga jordbruksfåglar” samt 0,274 för ”vanliga skogsfåglar”. På nationell nivå var konfidensintervallen för ”vanliga jordbruksfåglar” 0,049 och för ”vanliga skogsfåglar” 0,057.

Fördelen med indikatorerna för de ”triviala” arterna i skog och jordbruksmark är att de ger säkrare skattningar av populationsförändringar jämfört med övriga undersökta indikatorer (jämför t.ex. med indikatorerna 1, 3, 39 och 40 i Appendix). De kan därför användas både i F län och i BD län under miljömål 16 som ett mått på hur fågelfaunan mår i dessa miljöer. De bör användas med försiktighet som indikatorer för miljömålen ”Levande skogar” och ”Ett rikt odlingslandskap” och de bör inte användas överhuvudtaget som indikatorer för delmål.

Medelindex för indikatorerna vilka berör vanliga fågelarter i skogsmiljö och jordbruksmiljö varierade betydligt mer mellan år för BD län än för de övriga geografiska nivåerna. Detta förklaras av relativt sparsamma data, särskilt för arter i jordbruksmark, och därmed mer osäkra index.

De 10 ”attraktiva” fågelarterna (Nummer 80 i Appendix) hade ett konfidensintervall på 0,232.

Tabell 3. Antalet i genomsnitt registrerade rödlistade arter (oberoende av individantal) per standardrutt på olika geografiska nivåer åren 2002-2005. Antal gjorda rutter framgår av Tabell 1.

Region	Antal rutter I regionen	2002	2003	2004	2005
F län	21	1,88	1,43	2,19	1,45
E-F-G-H län	76	2,60	2,37	2,54	2,40
BD län	168	1,69	1,86	1,95	1,49
Z-AC-BD län	342	1,58	1,57	1,86	1,31
Götaland	154	2,79	2,79	2,72	2,62
Norrland	415	1,63	1,61	1,77	1,46
Sverige	716	2,19	2,10	2,15	1,96

Minskad andel hotade arter:

TRIM index kunde beräknas för 34 rödlistade arter på nationell nivå och ned till 12 rödlistade arter på länsnivå (Nummer 73-79 i Appendix). Indikatorerna hade konfidensintervall som varierade mellan 0,188 och 0,318 med undantag av BD län som hade ett konfidensintervall på 0,682.

En indikator baserat på antalet i genomsnitt registrerade rödlistade arter per standardrutt kan möjligen vara ett mer lättbegripligt mått för trender hos hotade arter jämfört med en indikator baserat på olika arters TRIM index (Tabell 3). En sådan ”artindikator” förutsätter att den gemensamma trenden för rödlistade arter kan avläsas i motsvarande förändring i ”artindikatorn”. Om den gemensamma trenden för rödlistade arter är minskande bör också en ”artindikator” minska. För att detta delmål ska anses vara uppnått ska en sådan ”artindikator” helst öka fram till 2010. Eftersom det i genomsnitt registreras relativt få rödlistade arter på enskilda standardrutter kan en ”superindikator” vara en alternativ indikator. Denna indikator inkluderar samtliga rödlistade arter men också arter som inte är rödlistade men utvalda i någon indikator för olika miljömål. En sådan indikator omfattar 89 arter varav 28 inte anses vara hotade i någon mening men har särskilda ekologiska krav på sin livsmiljö.

Vi kan kalla denna indikator för ”Superindikator”. I tabell 4 presenteras antalet i genomsnitt registrerade ”Superindikatorarter” per standardrutt åren 2002-2005.

Tabell 4. Antalet i genomsnitt registrerade arter (oberoende av individantal) i indikatorn ”Superindikator” per standardrutt på olika geografiska nivåer åren 2002-2005. Antal gjorda rutter framgår av Tabell 1.

Region	Antal rutter I regionen	2002	2003	2004	2005
F län	21	9,59	7,43	9,57	9,25
E-F-G-H län	76	10,43	10,34	10,38	10,43
BD län	168	6,96	6,45	6,99	7,02
Z-AC-BD län	342	6,46	6,66	7,33	5,98
Götaland	154	10,41	10,61	10,37	10,20
Norrland	415	6,90	6,90	7,54	6,96
Sverige	716	8,76	8,66	8,85	8,56

Hur kan indikatorer användas?

Träffsäkerheten hos de föreslagna indikatorerna var med några undantag inte så stor för enskilda län. Indikatorerna för ”Levande skogar” och ”Ett rikt odlingslandskap” skulle kunna upptäcka populationsförändringar kring 40-50 % i F län, medan osäkerheten var betydligt större för BD län. Däremot var träffsäkerheten generellt bättre hos indikatorerna för ”Levande sjöar och vattendrag”, ”Myllrande våtmarker” och ”Ett rikt växt- och djurliv” (rödlistade arter). För dessa miljömål kan indikatorer användas för länen i flera fall.

En sammanslagning av flera län gav indikatorer med bättre träffsäkerhet än de enskilda länen. De fyra länen E, F, G och H län utgör en relativt ”homogen” grupp och skulle därför kunna användas för gemensamma indikatorer, även för flera delmål. De tre nordliga länen Z, AC och BD län omfattar en stor areal och spänner över flera storskaliga miljötyper. Därför är inte denna sammanslagning optimal. Men å andra sidan förbättras möjligheten att använda indikatorer med fågeldata avsevärt jämfört med indikatorer för enbart BD län.

Indikatorer för storregionerna Götaland och Norrland hade likvärdig träffsäkerhet som de sammanslagna länens indikatorer. Förbättringen på vilken nivå en populationsförändring kan säkerställas var marginell. Likaså hade indikatorerna (för övergripande miljömål såväl som för delmål) på nationell nivå snäva konfidensintervall och populationsförändringar kring 15-20 % kan upptäckas med stor säkerhet.

Kopplingen till NILS

Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS) ingår i det nationella miljöövervakningsprogrammet med syftet att övervaka förändringar i landskapet och hur dessa påverkar förutsättningarna för biologisk mångfald. NILS-rutorna är samlokaliserade med standardrutterna.

Givetvis skulle en koppling mellan landskapsförändringar och förändringar i fågelpopulationer göra miljömålsuppföljningen inom Svensk Fågeltaxering ännu bättre. Om man med hjälp av NILS t.ex. kan dokumentera en ökad andel död ved i skogarna, vilken är då responsen hos de fågelarter som gynnas av död ved?

Nu ligger möjligheten att koppla ihop landskapsförändringar med fågelbeståndens utveckling en bit fram i tiden. Först ska samtliga standardrutter inventeras med NILS, och därefter ska ett första omdrev av rutterna genomföras. Först därefter är det möjligt att börja analysera standardrutter tillsammans med NILS data. När standardrutterna har kategoriserats i olika miljöer, t.ex. såsom jordbruksrutter, lövskogsrutter eller barrskogsrutter, är det sannolikt att fågelpopulationernas förändringar kan beskrivas och följas upp på en mer detaljerad nivå än vad som är möjligt idag. Insamlingen av fågeldata på standardrutterna görs på ett sådant sätt att det också är möjligt att dela upp enskilda standardrutter i flera olika miljöer. Därmed finns också möjligheten att komma ned på ännu mer detaljerad nivå. Då kan NILS data och fågeldata från standardrutterna kopplas ännu närmare till olika delmål.

Vår klassning av fjällrutter visar hur standardrutterna kan användas för att länka fågelbestånd till en viss miljö i landskapet. Här kan NILS bidra med en betydligt bättre upplösning av fjällmiljön och följa eventuella förändringar i markvegetationens utbredning. Indikatorerna för ”kalfjället” samt för ”fjällskogen” gav konfidensintervall kring 0,250 och har därför potentialen att kunna användas framöver (Nummer 60-62 i Appendix).

Natura 2000 och fågelövervakning

Viktigt pågående arbete gällande fågelövervakning är basinventeringen och uppföljningen av fåglar inom Natura 2000. Kunskapsläget över utbredning, populationsstorlek, trender och förekomst hos de 66 fågelarter som förekommer i Fågeldirektivet ska utrönas och följas upp. Ett utredningsarbete huruvida Svensk Fågeltaxering och standardrutter kan användas för att förbättra kunskapsläget hos de listade fågelarterna kommer att utföras under 2006.

Fågelindikatorernas fördelar

Våra analyser visar att fågeldata som insamlas inom Svensk Fågeltaxering kan användas som mångfaldsindikatorer på flera geografiska skalor (Tabell 5). Således kan gemensamma trender för fågelarter som berör övergripande miljömål och i viss

Tabell 5. Säkerheten i skattningen på de föreslagna indikatorerna (Nummer 1-79 i Tabell 2 + vanliga skogsfåglar samt vanliga jordbruksfåglar). I celler fyllda med grönt kan en populationsförändring på 30 % säkerställas statistiskt. I celler fyllda med gult kan en populationsförändring på 50 % säkerställas statistiskt. I celler fyllda med orange kan INTE ens en populationsförändring på 50 % säkerställas statistiskt. Celler utan fyllning innebär att indikatorer för detta mål ej undersökts i denna geografiska region.

Region	Levande skogar	Död ved	Lövskog	Gammal skog	Odlingslandskapet	Ångs – och betesmarker	Småbiotoper	Fjällen – kalvfjäll	Fjällen - fjällskog	Sjöar och vattendrag	Våtmarker - myrar	Ett rikt växt- och djurliv - rödlistade	Vanliga skogsfåglar	Vanliga jordbruksfåglar
F län														
BD län														
E-F-G-H län														
Z-AC-BD län														
Götaland														
Norrland														
Sverige														

utsträckning också delmål utvärderas för ett ”genomsnittslän” såsom Jönköpings län med 21 standardrutter. Vid sammanslagning av flera län och för storregioner kan förändringar i fågelbestånd upptäckas med större säkerhet än på ett enskilt län. Vi menar att det finns goda förutsättningar att använda fågeldata från Svensk Fågeltaxering som indikatorer för biologisk mångfald.

Svensk Fågeltaxering är idag ett fungerande system med data som sträcker sig längre tillbaka i tiden än det material vi har utnyttjat i föreliggande rapport. Indikatorer baserade på fågeldata från Svensk Fågeltaxering kan användas parallellt med befintliga EU-indikatorer (Lindström & Svensson 2006). Med relativt enkla medel kan systemet förbättras, t.ex. genom ekonomiskt stöd kan fler rutter göras i norra Sverige.

Bristanalys och diskussion

Det är en brist att andelen årligen inventerade standardrutter är relativt låg i Norrland. Med en större täckning i de nordligaste länen skulle konfidensintervallen bli snävare än i nuläget och skattningen av förändringar mer säkra. Även om den stora fördelen med TRIM är att modellen kan hantera ”luckor” i tidsserien, blir index mer osäkra ju fler ”nollor”, dvs. år utan inventering, som kommer med i beräkningarna. Dessutom gäller, som nämntes inledningsvis, att ju fler rutter och ju fler fåglar, desto bättre index. Man ska också ha i åtanke att Norrland omfattar ett stort geografiskt område med många olika naturtyper. I södra Sverige är naturen och därmed också artsammansättningen mer ”homogen” än i norra Sverige. Det blir därför svårare att få en hög träffsäkerhet hos indikatorer i Norrbottens län jämfört med t.ex. Jönköpings län.

Eftersom inventeringarna till en stor del bygger på frivillig hjälp behövs ytterligare ekonomiskt stöd för att locka fler inventerare till Svensk Fågeltaxering. Elva länsstyrelser använder redan Svensk Fågeltaxering såsom en del i sin miljöövervakning. Men för att fler standardrutter ska göras i de nordligaste länen krävs mer resurser. Vår bedömning är att för att få ett riktigt bra underlag till lämpliga indikatorer bör antalet gjorda standardrutter öka från nuvarande nivå på drygt 400 till omkring 600 med merparten av tillskottet förlagt till Norrland. Med en ersättning för fältarbete på i genomsnitt 2 000-3000 kr per gjord standardrutt utöver de 400 som förhoppningsvis kan genomföras enligt existerande form, och med en tillkommande kostnad för ökande administration på max 1000 kr per rutt blir den maximala kostnaden 600 000 kr - 800 000 kr per år eller 3000-4000 kr per rutt. Den administrativa delen uppskattas till ca 3 månaders arbete. Ersättningen för fältarbete omfattar den genomsnittliga kostnaden för både resekostnader och lön. Exakta nivån på ersättningen beror på hur stor overhead som aktuell myndighet tar ut samt ruttens verkliga placering. En del standardrutter ligger så avlägset till, att de egentligen endast kan nås med luftburen transport.

Det finns givetvis en nedre gräns när fågeldata inte duger till att utforma indikatorer. Vi kan inte följa fågelfaunan i Blekinge och Gotlands län särskilt bra med de 5 standardrutten som finns i respektive län. Likaså fungerar ett ”genomsnittslän” som Jönköpings län inte optimalt för alla miljömål. Men likväl fungerar indikatorerna hyggligt för många mål, också i Jönköpings län. För att göra skattningarna av indikatorers förändringar ännu säkrare rekommenderar vi sammanslagning av län för en del miljömål. En fördel med att ”baka ihop” flera län är att redan insamlat material kan utnyttjas. Alternativet är att utöka antalet rutten inom ett län. Detta är enda möjligheten för Gotlands län och då bör minst 20 rutten inventeras årligen, men ju fler desto bättre.

Det kan noteras att tidpunkten för inventeringen av standardruttena (maj-juni) innebär att skogsarter inte täcks in i optimal omfattning. Den nuvarande tidpunkten för inventeringstillfället har valts för att så många arter som möjligt ska täckas in i verksamheten. Flertalet arter som ingår i gruppen av skogsarter har emellertid sin topp i sång- eller trumningsaktivitetet avsevärt tidigare än när inventeringen av standardrutten äger rum. Detta innebär att skogsarter generellt är relativt fåtaligt representerade jämfört med t.ex. arter som förekommer i jordbrukslandskapet. Det är givetvis inte aktuellt att ändra inventeringsmetodiken, men arter som är särskilt intressanta i indikatorer inom miljömålet ”Levande skogar” kommer inte med i önskvärd omfattning. Detta gäller arter som mindre hackspett, tretåig hackspett, lavskrika och lappmes. Med bättre täckning av rutten i de nordligaste länen kan detta önskemål tillfredställas till viss del.

Det faktum att flera av arterna som ingår i de föreslagna indikatorerna är flyttfåglar medför en risk att trender har sin grund i förändringar utanför Sverige. Detta gäller inte miljömålet ”Levande skogar” där ingående arter nästan uteslutande är stannfåglar, men väl flera av de andra miljömålen med mångfaldsanknytning. Nu ligger indikatorernas främsta funktion i att uppmärksamma tillståndet i biologisk mångfald och att utvärdera om miljöarbetet går i rätt riktning. Kunskap om orsaken bakom en viss trend måste inhämtas från annan källa. Kopplingen till NILS och därmed en förbättrad detaljnivå kan sannolikt innebära att Svensk Fågeltaxering kan bli mer träffsäker också när det gäller att finna drivkrafter bakom trender.

Vårt urval av de arter som ska ingå i en indikator kan givetvis diskuteras. Det är t.ex. möjligt att arter med förekomst i hela landet utnyttjar olika habitat i olika delar av landet. En art som i södra Sverige är typisk för jordbruksmark kan i norra Sverige snarare vara typisk för kalhyggen. Vi har med vårt urval möjligen gjort tveksamma bedömningar i något fall på grund av t.ex. bristande kännedom om olika fågelarters förekomst i norra Sverige (vi har ju bättre erfarenhet av fågellivet i södra Sverige). För den som kan argumentera för ett annat urval av arter för en viss indikator finns givetvis möjligheten att få gehör för detta.

Den ideala fågelindikatorn som är väldigt specifik och direkt kan koppla förändring i biologisk mångfald till ett delmål som t.ex. att mängden hård, död ved ska öka i skogen finns inte. Förändringar i mängden död ved kan mätas direkt med andra mått, medan fågelindikatorn förhoppningsvis *reflekterar* en förändring i mängden död ved. Men kan fåglar fungera som indikatorer för andra organismer? Det finns få studier som undersökt överensstämmelsen i trender mellan olika taxa över tid och rum. Europeiska studier har visat att många arter från flera olika taxa (ryggradsdjur, insekter och växter) har genomgått parallella populationsförändringar (genomgång i Gregory m.fl. 2005). Betydelsen av död ved för biologisk mångfald är relativt väl dokumenterad. Förekomst av vissa fågelarter, t.ex. tretåig hackspett, reflekterar mängden död ved vilken i sin tur representerar en rik insektsfauna (se bl.a. de Jong & Almstedt 2005). Med tillgänglig information är det inte kontroversiellt att påstå att fåglar kan fungera som indikatorer för förändringar i biologisk mångfald i olika livsmiljöer. Det ska dock påpekas att de flesta studier i detta ämne har bedrivits i jordbruksmiljö och skogsmiljö och för andra livsmiljöer är kunskapen ofta betydligt sämre. Självfallet kan också fågelindikatorer kombineras med indikatorer för andra organismgrupper, där sådan information finns.

Referenser

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

Hanski I (1999) *Metapopulation Ecology*, Oxford University Press, Oxford.

Jansson G (1998) Guild indicator species on a landscape scale – an example with four avian habitat specialists. *Ornis Fennica* 75:119-127.

de Jong A, Almstedt M (2005) Död ved i levande skogar – Hur mycket behövs och hur kan målet nås? Naturvårdsverket rapport 5413. Stockholm, Naturvårdsverket.

Lindström Å, Svensson S (2006) Övervakning av fåglarnas populationsutveckling. Årsrapport för 2005. Ekologiska institutionen, Lunds universitet.

Mikusiński G, Gromadzki M, Chylarecki P (2001) Woodpeckers as indicators of forest biodiversity. *Conservation Biology* 15:208-217.

Roberge J-M, Angelstam P (2006) Indicator species among resident forest species – A cross-regional evaluation in northern Europe. *Biological Conservation* 130:134-147.

Soulé M E (1986) Editor: *Conservation Biology: the Science of Scarcity and Diversity*, Sinauer Associates, Sunderland, MA.

Appendix. Konfidensintervall och medelindex för år 2005

Nummer	Miljösmål	Delmål	Nivå	Antal arter	Arter	Konfintervall 2005 (±)	Index 2005
1	Levande skogar	12.2	F län	8	Tjäder, gröngöling, spillkråka, nötkråka, svartmes, tofsmes, entita, talltita	0,392	0,68
2	Levande skogar	12.2	F län	5	Gröngöling, spillkråka, svartmes, tofsmes, entita	0,305	0,94
3	Levande skogar	12.2	BD län	7	Tjäder, järpe, tretåig hackspett, spillkråka, lavskrika, lappmes, talltita	1,717	2,05
4	Levande skogar	12.2	BD län	4	Tjäder, järpe, lavskrika, talltita	1,166	1,47
5	Levande skogar	12.2	EFGH län	11	Tjäder, järpe, gröngöling, spillkråka, skogsduva, nötkråka, tofsmes, svartmes, stjärtmes, entita, talltita	0,228	0,96
6	Levande skogar	12.2	ZACBD län	8	Tjäder, järpe, lappmes, lavskrika, spillkråka, tretåig hackspett, svartmes, talltita	0,278	0,81
7	Levande skogar	12.2	Göta-land	11	Tjäder, järpe, gröngöling, spillkråka, skogsduva, nötkråka, tofsmes, svartmes, stjärtmes, entita, talltita	0,178	0,91
8	Levande skogar	12.2	Norrland	11	Tjäder, järpe, gröngöling, spillkråka, tretåig hackspett, skogsduva, lavskrika	0,263	0,79

9	Levande skogar	12.2	Sverige	15	ka, tofsmes, lappmes, svartmes, tallita	0,168	0,99
10	Levande skogar	Hård död ved	F län	4	Tjäder, järpe, gröngöling, mindre hackspett, spillkråka, tretåig hackspett, skogsduva, lavskrika, nötkråka, tofsmes, lappmes, svartmes, stjärtmes, entita, tallita	0,506	1,32
11	Levande skogar	Hård död ved	BD län	3	Spillkråka, tretåig hackspett, tallita	1,715	1,35
12	Levande skogar	Hård död ved	EFGH län	4	Gröngöling, spillkråka, entita, tallita	0,216	1,12
13	Levande skogar	Hård död ved	ZACBD län	3	Spillkråka, tretåig hackspett, tallita	0,456	0,93
14	Levande skogar	Hård död ved	Göta-land	5	Gröngöling, mindre hackspett, spillkråka, entita, tallita	0,743	1,68
15	Levande skogar	Hård död ved	Göta-land	4	Gröngöling, spillkråka, entita, tallita	0,161	1,02
16	Levande skogar	Hård död ved	Norrland	4	Gröngöling, spillkråka, tretåig hackspett, tallita	0,445	0,78
17	Levande skogar	Hård död ved	Norrland	3	Spillkråka, tretåig hackspett, tallita	0,357	0,96
18	Levande skogar	Hård död ved	Sverige	6	Gröngöling, spillkråka, mindre hackspett, tretåig hackspett, entita, tallita	0,294	1,25
19	Levande skogar	Hård död ved	Sverige	5	Gröngöling, spillkråka, tretåig hackspett, entita, tallita	0,210	1,06

20	Levande skogar	Hård död ved	Sverige	4	Gröngöling, spillkråka, entita, talltita	0,121	1,03
21	Levande skogar	Lövrik skog	F län	3	Gröngöling, spillkråka, entita	0,433	1,09
22	Levande skogar	Lövrik skog	BD län	2	Spillkråka, tretåig hackspett	2,640	1,41
23	Levande skogar	Lövrik skog	EFGH län	5	Gröngöling, spillkråka, skogsduva, stjärtmes, entita	0,340	1,19
24	Levande skogar	Lövrik skog	EFGH län	3	Gröngöling, spillkråka, entita	0,221	1,03
25	Levande skogar	Lövrik skog	ZACBD län	2	Spillkråka, tretåig hackspett	0,655	0,93
26	Levande skogar	Lövrik skog	Göta-land	5	Gröngöling, spillkråka, entita, skogsduva, stjärtmes	0,206	1,04
27	Levande skogar	Lövrik skog	Göta-land	3	Gröngöling, spillkråka, entita	0,345	1,21
28	Levande skogar	Lövrik skog	Norrland	4	Skogsduva, gröngöling, spillkråka, tretåig hackspett	0,554	0,73
29	Levande skogar	Lövrik skog	Sverige	7	Skogsduva, gröngöling, spillkråka, mindre hackspett, tretåig hackspett, stjärtmes, entita	0,279	1,24
30	Levande skogar	Lövrik skog	Sverige	5	Skogsduva, gröngöling, spillkråka, stjärtmes, entita	0,179	1,06
31	Levande skogar	Gammal skog	F län	5	Tjäder, spillkråka, svartmes, tofsmes, talltita	0,432	0,63

32	Levande skogar	Gammal skog	BD län	6	Tjäder, järpe, tretåig hackspett, spillkråka, lavskrika, talltita	1,186	1,45
33	Levande skogar	Gammal skog	EFGH län	6	Tjäder, järpe, spillkråka, svartmes, tofsmes, talltita	0,241	0,83
34	Levande skogar	Gammal skog	Göta-land	6	Tjäder, järpe, spillkråka, svartmes, tofsmes, talltita	0,208	0,80
35	Levande skogar	Gammal skog	Norrland	9	Tjäder, järpe, spillkråka, tretåig hackspett, lavskrika, tofsmes, lappmes, svartmes, talltita	0,223	0,84
36	Levande skogar	Gammal skog	Sverige	9	Tjäder, järpe, spillkråka, tretåig hackspett, lavskrika, tofsmes, lappmes, svartmes, talltita	0,173	0,80
37	Levande skogar	"Toppindikato- rer"	Sverige	4	Tjäder, tretåig hackspett, entita, talltita	0,246	0,92
38	Levande skogar	"Toppindikato- rer"	Sverige	3	Tjäder, entita, talltita	0,146	0,83
39	Odlingslandska- pet		F län	11	Tofsvipa, storspov, sånglärka, ladusvala, stenskvätta, buskskvätta, törnsångare, törnskata, stare, hämpling, gulsparv	0,195	0,73
40	Odlingslandska- pet		BD län	5	Storspov, sånglärka, ladusvala, buskskvätta, gulsparv	0,74	1,24
41	Odlingslandska- pet		EFGH län	11	Tofsvipa, storspov, sånglärka, ladusvala, stenskvätta, buskskvätta, törnsångare, törnskata, stare, hämpling, gulsparv	0,082	0,74

42	Odlingslandskapet	ZACBD län	6	Storspov, sånglärka, ladusvala, buskskvätta, stare, gulsparv	0,298	0,65
43	Odlingslandskapet	Göta-land	11	Tofsvipa, storspov, sånglärka, ladusvala, stenskvätta, buskskvätta, törnsångare, törnskata, stare, hämpling, gulsparv	0,066	0,80
44	Odlingslandskapet	Norrland	9	Tofsvipa, storspov, sånglärka, ladusvala, buskskvätta, törnsångare, törnskata, stare, gulsparv	0,208	1,11
45	Odlingslandskapet	Sverige	10	Tofsvipa, storspov, sånglärka, ladusvala, buskskvätta, törnsångare, törnskata, stare, hämpling, gulsparv	0,053	0,86
46	Odlingslandskapet	F län	10	Tofsvipa, storspov, ladusvala, stenskvätta, buskskvätta, törnsångare, törnskata, stare, hämpling, gulsparv	0,218	0,75
47	Odlingslandskapet	BD län	4	Storspov, ladusvala, buskskvätta, gulsparv	0,845	1,33
48	Odlingslandskapet	EFGH län	10	Tofsvipa, storspov, ladusvala, stenskvätta, buskskvätta, törnsångare, törnskata, stare, hämpling, gulsparv	0,095	0,73
49	Odlingslandskapet	ZACBD län	5	Storspov, ladusvala, buskskvätta, stare, gulsparv	0,343	0,70
50	Odlingslandskapet	Göta-land	10	Tofsvipa, storspov, ladusvala, stenskvätta, buskskvätta, törnsångare, törnskata, stare, hämpling, gulsparv	0,071	0,79

51	Odlingslandska- pet	Ängs- och be- tesmarker	Norrland	8	Tofsvipa, storspov, ladusvala, busk- skvätta, törnsångare, törnskata, stare, gulsparv	0,231	1,15
52	Odlingslandska- pet	Ängs- och be- tesmarker	Sverige	9	Tofsvipa, storspov, ladusvala, busk- skvätta, törnsångare, törnskata, stare, hämppling, gulsparv	0,057	0,85
53	Odlingslandska- pet	Småbiotoper	F län	6	Stenskvätta, buskskvätta, törnsånga- re, törnskata, hämppling, gulsparv	0,366	0,89
54	Odlingslandska- pet	Småbiotoper	BD län	2	Buskskvätta, gulsparv	0,159	1,21
55	Odlingslandska- pet	Småbiotoper	EFGH län	6	Stenskvätta, buskskvätta, törnsånga- re, törnskata, hämppling, gulsparv	0,120	0,84
56	Odlingslandska- pet	Småbiotoper	ZACBD län	2	Buskskvätta, gulsparv	0,349	0,93
57	Odlingslandska- pet	Småbiotoper	Göta- land	6	Stenskvätta, buskskvätta, törnsånga- re, törnskata, hämppling, gulsparv	0,092	0,80
58	Odlingslandska- pet	Småbiotoper	Norrland	4	Buskskvätta, törnsångare, törnskata, gulsparv	0,343	1,10
59	Odlingslandska- pet	Småbiotoper	Sverige	5	Buskskvätta, törnsångare, törnskata, hämppling, gulsparv	0,078	0,87
60	Fjällmiljön	Mångfald – kal- fjäll	Sverige	7	Fjällripa, ljungräpa, fjällabb, sten- skvätta, ängsppiärka, snösparv, lapp- sparv	0,249	0,98
61	Fjällmiljön	Mångfald – fjäll- skog	Sverige	11	Dalripa, blåhake, rödvingetrast, björk- trast, rödstjärt, lövsångare, svartvit	0,247	0,68

62	Fjällmiljön	Mångfald - fjällskog	Sverige	8	flugsnappare, gråsiska, bergfink, gök, stenfalk	0,258	0,62
63	Sjöar och vattendrag	F län	6	Drillsnäppa, knipa, fisktärna, skrattnås, smålom, storlom	0,529	0,68	
64	Sjöar och vattendrag	BD län	6	Drillsnäppa, knipa, silvertärna, skrattnås, smålom, storlom	0,356	1,06	
65	Sjöar och vattendrag	EFGH län	8	Brun kärrhök, drillsnäppa, fiskgjuse, fisktärna, knipa, skrattnås, smålom, storlom	0,292	0,81	
66	Sjöar och vattendrag	ZACBD län	7	Drillsnäppa, fisktärna, knipa, silvertärna, skrattnås, smålom, storlom	0,382	0,85	
67	Sjöar och vattendrag	Göta-land	9	Brun kärrhök, drillsnäppa, fiskgjuse, fisktärna, knipa, silvertärna, skrattnås, smålom, storlom	0,254	0,94	
68	Sjöar och vattendrag	Norrland	8	Drillsnäppa, fiskgjuse, fisktärna, knipa, silvertärna, skrattnås, smålom, storlom	0,275	0,87	
69	Sjöar och vattendrag	Sverige	9	Brun kärrhök, drillsnäppa, fiskgjuse, fisktärna, knipa, silvertärna, skrattnås, smålom, storlom	0,154	0,93	
70	Våtmarker	BD län	12	Alfågel, brushane, fjällabb, gluttsnäppa, gulärta, kärrsnäppa, lungpipare, smainäbbad simsnäppa, smålom,	0,361	0,70	

71	Våtmarker	ZACBD län	12	småspov, storspov, svartsnäppa	0,340	0,74
				Alfågel, brushane, fjällabb, gluttsnäppa, gulårla, kärrsnäppa, jungpipare, smalnåbbad simsnäppa, smålom, småspov, storspov, svartsnäppa		
72	Våtmarker	Norrland	12	Alfågel, brushane, fjällabb, gluttsnäppa, gulårla, kärrsnäppa, jungpipare, smalnåbbad simsnäppa, smålom, småspov, storspov, svartsnäppa	0,327	0,74
73	Ett rikt växt- och djurliv	F län	12	Entita, göktyta, hämpling, nötkråka, smålom, stenskvätta, storspov, sånglärka, törnskata	0,318	0,54
74	Ett rikt växt- och djurliv	BD län	12	Brushane, fjällvråk, göktyta, lappmes, lavskrika, ortolansparv, rosenfink, smålom, stenskvätta, storspov, sånglärka, tretåig hackspett	0,682	1,08
75	Ett rikt växt- och djurliv	E-F-G-H län	16	Backsvala, bivrak, entita, gräshopsångare, göktyta, hämpling, höksångare, lundsångare, nötkråka, rosenfink, skogsduva, smålom, stenskvätta, storspov, sånglärka, törnskata	0,241	0,67
76	Ett rikt växt- och djurliv	Z-AC- BD län	17	Backsvala, brushane, fjällvråk, göktyta, jorduggla, kungsörn, lappmes, lavskrika, mosnäppa, ortolansparv, rosenfink, smålom, stenskvätta, storspov, svärta, sånglärka, tretåig hackspett	0,278	0,64
77	Ett rikt växt- och	Göta-	22	Backsvala, bivrak, entita, gräs-	0,276	0,89

djurliv	hotade arter	land	hotade arter	0,261	0,69
78	Ett rikt växt- och djurliv	Norrland	Minskad andel hotade arter	0,261	0,69
79	Ett rikt växt- och djurliv	Sverige	Minskad andel hotade arter	0,188	0,72
80	Ett rikt växt- och djurliv	Sverige	Topparter	0,232	1,09

hopsångare, göktyta, hämpling, höksångare, lundsångare, mindre hackspett, nötkråka, rosenfink, rördrom, silltrut, skogsduva, smålom, stenskvätta, storspov, sånglärka, törnskata, turkduva, vaktel

Backsvala, bivråk, brushane, fjällvråk, göktyta, jorduggla, kungsörn, lappmes, lavskrika, mosnäppa, ortolansparv, rosenfink, skogsduva, smålom, stenskvätta, storspov, svärta, sånglärka, tretåig hackspett, törnskata

Backsvala, bivråk, brushane, entita, fjällvråk, gråhopsångare, göktyta, hämpling, höksångare, jorduggla, kornknarr, kungsörn, lappmes, lavskrika, lundsångare, mindre flugsnappare, mindre hackspett, mosnäppa, nötkråka, rosenfink, rördrom, silltrut, skogsduva, smålom, sommargylling, stenskvätta, storspov, svärta, sånglärka, trastsångare, tretåig hackspett, törnskata, turkduva, vaktel

Fjällripa, tjäder, jungpipare, fjällabb, mindre hackspett, tretåig hackspett, sånglärka, ladusvala, talltita, stare