

Nr 7: 2014

Insjöfåglar – utvärdering av det gemensamma delprogrammet



VÄTTERNFAKTA utgörs av en digital publikations-serie innehållande fakta som berör Vättern



Vätternvårdsförbundet

FAKTA från Vätternvårdsförbundet

Nr 7:2014

Fakta-serien från Vätternvårdsförbundet instiftades 2012 och utgörs av dokument med beröring till sjön som förtjänat att tillgängliggöras för en bredare krets. Ofta berör innehållet begränsad fråga. Faktaserien kompletterar därmed Rapportserien och ges endast ut digitalt.

Nr	7:2014
Framsida	Foto: Thomas Pettersson
Utgivare	Måns Lindell (red), april 2014.
Kontaktperson	Ann-Sofie Weimarsson, Länsstyrelsen i Jönköpings län telefon 010-223 63 66,
E-post:	ann-sofie.weimarsson@lansstyrelsen.se
Webbplats	www.vattern.org
Författare	Martin Green, Lunds Universitet

Följande utvärdering har även publicerats i Länsstyrelsen i Stockholms regi
Fakta 2014:9



Fakta 2014:9



Länsstyrelsen
Stockholm

Insjöfåglar

Utvärdering av det gemensamma delprogrammet

Miljöövervakning sker med fördel i form av så kallade gemensamma delprogram.

I det gemensamma delprogrammet Insjöfåglar samarbetar länsstyrelser och vattenvårdsförbund runt Mälaren, Vänern och Vättern med övervakning av sjöarnas fågelskär.

I föreliggande rapport utvärderas hittillsvarande verksamhet av Martin Green från Lunds universitet. Han svarar för de slutsatser som dras i denna rapport.

Utvärderingen har bekostats med medel från Naturvårdsverket.

Publiceringsdatum
2014-04-10

Kontaktpersoner
Mats Thuresson
Enheten för miljöanalys
Telefon: 010-223 10 00
mats.thuresson@lansstyrelsen.se

Martin Green
Biologiska institutionen
Lunds universitet
Ekologihuset
223 62 Lund
martin.green@biol.lu.se

Foto: Thomas Pettersson

Innehåll

Inledning	3
Bakgrund och hittills använt inventeringsupplägg	4
Analysmetoder	5
Allmänt och lite om datahantering och lagring.....	5
Metoder.....	5
Utvecklingen hos fåglar på fågelskär i de stora sjöarna – sammantaget och för de enskilda sjöarna.....	8
Slutord kring gemensam utvärdering	16
Betydelsen av GDP insjöfåglar-data i ett vidare perspektiv	16
Miljömålsindikatorer.....	21
Alternativa upplägg	26
Vad vill länen och vattenvårdsförbunden uppnå med GDP Insjöfåglar? 27	
Upplägg	29
Resultat av tester.....	29
Diskussion och slutsatser av tester	36
Referenser.....	38
Bilaga 1.....	40
Bilaga 2.....	41
Bilaga 3.....	42

Inledning

Inventering av fåglar på fågelskär har skett i Vänern, Vättern och Mälaren enligt en gemensam metod årligen sedan 1994 i Vänern, sedan 2002 i Vättern och 2005 i Mälaren (skarv sedan 2004). Inventeringarna samordnas sedan några år av Länsstyrelsen i Stockholm i ett så kallat gemensamt delprogram inom miljöövervakningen. Detta benämns fortsättningsvis *GDP Insjöfåglar*. Länsstyrelserna ska inom kort (våren 2014) för Naturvårdsverket presentera förslag till nya regionala miljöövervakningsprogram för åren 2015–2020. I samband med detta och för att berörda Länsstyrelser och Vattenvårdsförbund ska få ett underlag till hur man kan gå vidare med programmet har detta nu utvärderats. Utvärderingen har genomförts av Martin Green, Lunds universitet.

I denna rapport presenteras en samlad utvärdering av de resultat som hittills insamlats inom *GDP Insjöfåglar*. Fokus i rapporten ligger dels på att belysa på vilket sätt insamlade data uppfyller de behov som Länsstyrelserna och Naturvårdsverket har när det gäller miljöövervakning, uppföljning av skyddad natur, genomförda naturvårdsinsatser och miljömål, internationella åtaganden och rapporteringskrav och dels på i vilken mån som alternativa inventeringsstrategier, jämfört med det upplägg som använts fram tills nu, är möjliga att använda utan att ge avkall på de målsättningar som programmet har. Därför har utvärderingen utförts i nära samarbete med ingående län. Först och främst har de ingående länen fått rangordna de syften och målsättningar som de har med programmet. I samband med framtagande av förslag på alternativa inventeringsstrategier har länen och huvudansvariga för det praktiska genomförandet fått redogöra för vad som är rimliga upplägg på det praktiska planet.

Rapporten har följande upplägg. Först redogörs kort för de inventeringar som hittills genomförts, deras allmänna upplägg och den använda metodiken. Därpå följer en beskrivning av de analysmetoder som använts i arbetet med rapporten. Efter det följer en redovisning av de gemensamma resultaten från de tre sjöarna med några exempel på olika arters utveckling sammantaget och per sjö. Tanken bakom denna redovisning är att visa den samlade bilden från programmet, vilket också leder fram till en diskussion kring betydelsen av *GDP Insjöfåglar* i ett vidare perspektiv. I samband med detta redogörs också för vilka formella rapporteringskrav som finns nationellt och internationellt, sådana krav som data från *GDP Insjöfåglar* kan hjälpa till att svara mot. På detta följer ett avsnitt om hur data från programmet kan användas för att skapa Miljömåls- eller andra indikatorer. Sen kommer en analys av alternativa upplägg för fortsatta inventeringar. Denna del inleds med en redogörelse från länens sida om vilka de viktigaste målen med det gemensamma delprogrammet är. Dessa mål ligger som grund för en utvärdering av hittills använt, och alternativa, upplägg för programmet. Rapporten avslutas med en diskussion och några konkreta förslag till hur man kan arbeta vidare med programmet beroende på vad man vill uppnå med fortsatta inventeringar av de stora sjöarnas fågelskär.

Bakgrund och hittills använt inventeringsupplägg

Inventering av häckande fåglar på fågelskär har bedrivits under olika lång tid i de olika sjöarna. Först ut var Vänern där inventeringar i delar av sjön påbörjades redan på 1980-talet men där heltäckande inventeringar genomförts sedan 1994 (Landgren & Landgren 2000). Därefter startades inventeringar i Vättern 2002 (Gezelius 2003) och i Mälaren 2005 (Pettersson 2006), sistnämnda efter testverksamhet under 2004 (Pettersson 2004). Metoden som utarbetades i Vänern och sedan har kommit att användas i modifierad form även i de andra sjöarna beskrivs av Landgren & Landgren (2000) och Landgren (2004). I korthet innebär metoden att samtliga fågelskär besöks vid ett tillfälle per häckningssäsong under den tid som bedöms ge bäst resultat i respektive sjö. Detta innebär att inventeringarna skiljer sig något mellan sjöarna i exakt när de genomförs. Mälaren inventeras något tidigare än Vänern och Vättern. Som fågelskär räknas alla öar och skär som hyser kolonihäckande måsfåglar (måsar, trutar och tärnor) eller storskarv, såväl tidigare kända som nyupptäckta, samt skär med ensamhäckande havstrut (Landgren & Landgren 2000, Landgren 2004, Pettersson 2006).

Själva inventerandet genomförs mestadels utan landstigning på fågelskären för att minimera störningar på de häckande fåglarna och för att effektivisera arbete och tidsåtgång. Det som räknas är för flertalet arter antal ”revirhävdande fåglar” vilket i princip är detsamma som ”antalet häckande fågelindivider”. Detta skiljer sig från exempelvis regelrätt boräkning eller revirkartering där slutprodukten blir ”antalet funna bon” eller ”antalet revir eller häckande par”. Oavsett val av räkningsenhet eller exakt val av metodik ska man alltid vara medveten om att resultaten som erhålls inte är den exakta sanningen. Huvudsaken är att resultaten på ett godtagbart sätt speglar den exakta sanningen och att de speglar denna på ungefär samma sätt varje gång man genomför en inventeringsinsats.

För vissa arter, såsom vadare, görs trots allt bedömningar av antalet häckande par, åtminstone i Vänern och Vättern, och när det gäller storskarv är det antalet aktiva bon som räknas istället för antalet förekommande individer. I skarvkolonier där bona inte kan räknas från sjön sker landstigning vid ordinarie inventering alternativt i början av augusti. Tilläggsinformation förutom de rena inventeringssiffrorna har också insamlats i olika fall, såsom exempelvis reproduktionsstudier av fisktärna i Mälaren samt insamling av data kring döda och sjuka fåglar.

Sedan inventeringarna påbörjades har ambitionen varit att täcka samtliga fågelskär i varje sjö årligen. Så har också gjorts och detta innebär att det för varje sjö finns en obruten serie med årliga inventeringar, men där seriens längd skiljer sig mellan de olika sjöarna. För Vänerns del täcker serien nu 20 år (1994–2013), för Vätterns del 12 år (2002–2013) och för Mälarens del nio år (2005–2013).

Analysmetoder

Allmänt och lite om datahantering och lagring

Rådata från samtliga tre sjöar gjordes tillgängliga för utvärdering från huvudansvarig för respektive sjös inventeringar. Ansvar för datalagring har så här långt legat separat för varje sjö på de län som har huvudansvaret för dessa. Detta innebär också att datalagringen ser något olika ut i de olika fallen, något som i denna utvärdering lett till vissa skillnader i analysen av själva data.

Data från både Vänern och Mälaren finns lagrade i tabeller i Accessdatabaser innehållande förutom fågeldata också en mängd tilläggsdata. Lagringen som Accesstabeller gjorde det enkelt att analysera data från dessa sjöar på alla olika tänkbara sätt. Data från Vättern ligger så här långt lagrade på enskilda Excelblad, ett blad för varje år med ett upplägg som inte direkt kan omvandlas till ett analysvänligt format. Detta försvårar, eller i alla fall medför ett stort extra arbete, ifall man vill genomföra samlade analyser av hela materialet från alla sjöarna. Eftersom det inte inom ramen för denna utvärdering har funnits tid för att omvandla (i praktiken sitta och ”klippa och klistra”) Exceldata in den form den föreligger från Vättern i användbart databasformat, har analyser av Vätterndata gjorts med förenklade metoder. Detta innebär också att den samanalys av hela datasetet som gjorts i denna rapport endast bygger på data från Vänern och Mälaren.

Att framöver införliva Vätterndata i denna analys är dock mycket lätt gjort så snart Vätterndata lagts in i databastabeller med samma upplägg som de som används för datalagring för övriga sjöar. En stark uppmaning i nuläget är att Vätterndata så snart som möjligt läggs in i databastabeller så att denna samlade analys kan ske! Det är bara att använda Väterns eller Mälarens databaser som mall och sedan göra jobbet.

Från länens sida finns ett starkt önskemål om central datalagring för allt material från *GDP Insjöfåglar*. En sådan finns inte idag men är i framtiden tänkt att ske i *Artportalen*, när den nya version 2 av denna är operativ. Tanken är att den kommande *Artportalen 2* ska innehålla fält som kan anpassas till standardiserade inventeringar och att lämpliga attributdata då också kan lagras. Oavsett när *Artportalen 2* blir färdig eller hur den kommer att se ut vore det synnerligen önskvärt med parallell datalagring hos huvudansvariga för det gemensamma delprogrammet, samt för varje sjö separat.

Metoder

Vänern och Mälaren – TRIM analyser

Data från Vänern och Mälaren har analyserats med programvaran TRIM (TRends and Indices for Monitoring data), version 3.53. Med denna programvara beräknas s.k. TRIM-index och trender. TRIM-index är avancerade index som liksom programvaran har tagits fram av statistiska centralbyrån i Nederländerna särskilt för att analysera trenddata från olika övervakningsprogram. TRIM är idag standardverktyget inom all fågelövervakning i Europa och används exempelvis för att beräkna index och trender inom den generella

nationella svenska fågelövervakningen inom Svensk Fågeltaxering (se www.biol.lu.se/zooekologi/birdmonitoring). TRIM är en gratis och fritt tillgänglig programvara som kan laddas ner från www.ebcc.info.

Med hjälp av TRIM beräknas för varje art ett index per år för det urval man gjort t.ex. när det gäller område (i det här fallet sjö, delar av sjö eller flera sjöar gemensamt), samt en (log)linjär trend över den period man intresserad av. I trendanalysen beräknas den genomsnittliga förändringen över studieperioden, i % per år samt den statistiska signifikansnivån. Notera att endast (log)linjära trender beräknas med TRIM. För vissa arter exempelvis med en kraftig uppgång följt av en kraftig nedgång blir en linjär trend relativt intetsägande, men metoden passar väl för arter med långsiktigt riktningmässigt stabila trender.

I TRIM sätts startårets (= första året i tidsserien eller det år man av olika skäl vill jämföra med) index till 1. Övriga års index speglar sedan den proportionella förändringen i antal inräknade fåglar. En ökning av index till 2 betyder att antalet individer har fördubblats och en minskning av index till 0,5 att antalet individer har halverats.

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 i kolonier eller stora flockar, samt att ett års data inte är helt oberoende av föregående år (”serial correlation” - många fåglar blir äldre än ett år och finns alltså med två år i rad i den mån att de är ortstrogna). I TRIM räknas de mest sannolika värdena ut för de år en rutt inte inventerats och dessa används sedan tillsammans med de faktiska räkningarna vid den statistiska behandlingen av index. När ett nytt år läggs till förändras tidigare års TRIM-index, normalt dock i mycket marginell omfattning. För mer sofistikerade detaljer om TRIM-index hänvisas till manualen som kan hämtas på www.ebcc.info.

Beräkning av TRIM-index baseras på de räkningsenheter man väljer ut, oftast de använder sig av i praktiken. Här har jag använt enskilda fågelskär som räkningsenhet, men man kan givetvis tänka sig andra indelningar (delområden osv.). Viktigt att komma ihåg när det gäller trendberäkningar i TRIM är att dessa blir mest robusta, och enklast att genomföra rent praktiskt, om arten i fråga observerats någonstans inom det aktuella området under varje inventeringsår. I vårt fall med inventeringar av fågelskär innebär detta att här har TRIM-trender för en given art endast körts fram ifall minst en observation av arten har gjorts på minst något fågelskär i den sjön (om man gör en analys för en viss sjö) under varje år. Däremot spelar det ingen roll om arten observerats på ett eller många skär ett givet år. Man kan köra fram TRIM-trender även för arter som inte observerats varje år, men det kräver lite mera arbete rent handgripligen, och det statistiska utfallet blir också något mindre robust. Av betydelse vid en TRIM-analys är också att en lokal (räkningsenhet, här fågelskär) måste ha data från minst två år under serien för att räknas med i den statistiska analysen. Är detta uppfyllt spelar det dock ingen roll om det bara finns data från två av låt säga 20 år, eller från alla 20 åren. Inventeringsåren

behöver heller inte följa efter varandra, det går bra även om det finns luckor i serien. Det tar TRIM hand om i beräkningarna (se ovan).

För samtliga indelningar (sjö, delar av sjö, sjöar sammanlagt se vidare i kommande avsnitt) har årliga index och trender beräknats för samtliga arter som inräknats inom *GDP Insjöfåglar*. I den följande redovisningen tar jag dock enbart upp de sjöfåglar (i vid bemärkelse) där en årlig trend kunnat beräknas samt fiskgjuse.

Eftersom samtliga fågelskär inventerats årligen i båda sjöarna skulle analyserna också kunnat göras med enbart själva rådata, de inräknade fågelantalen utan indexberäkning, så länge vi behandlar hela materialet. För att på bästa sätt möjliggöra jämförelser med andra typer av upplägg, där alla fågelskär inte inventeras årligen, har jag dock valt att använda mig av TRIM-analyser i samtliga utförda analyser. För analyserna har endast data direkt från databaserna använts, ej publicerade data från olika rapporter.

Efter att alla analyser var gjorda så uppdagades att inte riktigt alla fågelskär i Vätern inventerades år 2011. Område 1 samt 2 av 17 delområden i område 2 täcktes inte detta år. Ingen hänsyn har tagits till detta i analyserna. Detta påverkar index för just 2011, oftast i marginell omfattning (i figur 1–9), men har ingen som helst betydelse för de övergripande trenderna. Den enda arten där detta får större påverkan på index är grågåsen (figur 2), men inte heller där påverkas trenden för hela perioden.

Vättern – enklare indexberäkning

Eftersom Vätterndata inte fanns tillgängligt i samma användbara form som data från övriga sjöar har Vätterndata analyserats med en enklare och mera direkt metod. För jämförelse med de övriga sjöarna har även här ett index beräknats, men istället för att använda TRIM har jag bara använt själva årssummorna rakt av. Eftersom samtliga fågelskär i Vättern räknats årligen blir skillnaden jämfört med ett TRIM-Index försumbar och jämförelse av index mellan Vättern och övriga sjöar blir enkel och rättvisande.

Däremot innebär detta att Vätterndata i denna analys inte har samkörts med data från Vätern och Mälaren i en och samma analys. En sådan får vänta till dess att också Vätterndata finns i en form som medger en sådan.

Index för samtliga arter som registrerats varje år har beräknats som följer. Samtliga årssummor har helt enkelt dividerats med startårets värde. Startårets index blir då 1 och övriga års index speglar, precis som för TRIM-index ovan, då den proportionella förändringen i antal inräknade fåglar. En ökning av index till 2 betyder även här att antalet individer har fördubblats och en minskning av index till 0,5 att antalet individer har halverats.

Samlade trender

Samlade trender för enskilda arter för flera sjöar tillsammans (här för Vätern och Mälaren ihop) har också beräknats direkt i TRIM genom att alla data från båda sjöarna lagts ihop, alltså med det enskilda fågelskåret som räkningsenhet. Detta innebär att eftersom Vätern är större, har fler fågelskär och fler fåglar än Mälaren (och Vättern när även den kommer med i analysen)

så kommer en samlad trend för en art som är talrik i båda sjöarna att präglas mera av utvecklingen i Vänern. Detta är endast naturligt och korrekt eftersom en analys av den här typen avser att besvara frågan ”hur går det för arten X på fågelskär i de stora sjöarna (oavsett vilken sjö vi pratar om). För exempelvis fisktärna kommer den samlade trenden från fågelskär i stora sjöar att styras av utvecklingen i Vänern, men givetvis påverkas av utvecklingen i Mälaren i den proportion som Mälarens antal fisktärnor har sett till det totala antalet fisktärnor i Vänern och Mälaren sammantaget.

Den sammanlagda trenden för hela grupper av arter, såsom när det gäller indikatorer nedan beräknas baserat på de årliga indexen för de enskilda arterna. Utifrån de enskilda artindexen för varje år, för ingående arter i just den grupp man är intresserad av, beräknas ett samlat årsindex för hela gruppen. Detta beräknas som det geometriska medelvärdet för de årliga artindexen. Detta innebär att ingen hänsyn tas till en arts egentliga numerär, en talrik art får samma vikt som en fåtalig art. Det geometriska medelvärdet innebär att en fördubbling av en art uppvägs av en halvering av en annan art, oavsett artens numerär. De samlade gruppindexen för varje år sätts sedan samman till en trend över den period man är intresserad av. Detta beräkningssätt följer exakt det som används för beräkning av internationella fågelindikatorer (se www.ebcc.info) och de miljömålsindikatorer som idag finns på Miljömålsportalen (se www.miljomal.se för mer fakta kring beräkningarna).

Utvecklingen hos fåglar på fågelskär i de stora sjöarna – sammantaget och för de enskilda sjöarna

I tabell 1 nedan visas den samlade utvecklingen för sjöfåglar på och kring fågelskär i Vänern och Mälaren 2005–2013. Tabellen ska enbart ses som ett exempel på den sentida utvecklingen och perioden i fråga har helt enkelt valts eftersom det från dessa år finns data från båda sjöarna. Som nämnts ovan i metodavsnittet saknar denna sammanlagda analys ännu data från Vättern. Data som endast kommer påverka trenderna för ett fåtal arter, men som ändå vore mycket angeläget att få med så snart som möjligt (se ovan).

Tabell 1. Gemensamma trender för fåglar på fågelskär i Vänern och Mälaren 2005–2013. Visas gör trender för samtliga sjöfåglar (i vid bemärkelse där trend kunnat beräknas i TRIM). Trend anger TRIM-trendens lutning, värden under 1 innebär minskningar, värden över 1 ökning, SE anger lutningens standardfel. Använda signifikansnivåer: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$, ns = icke signifikant.

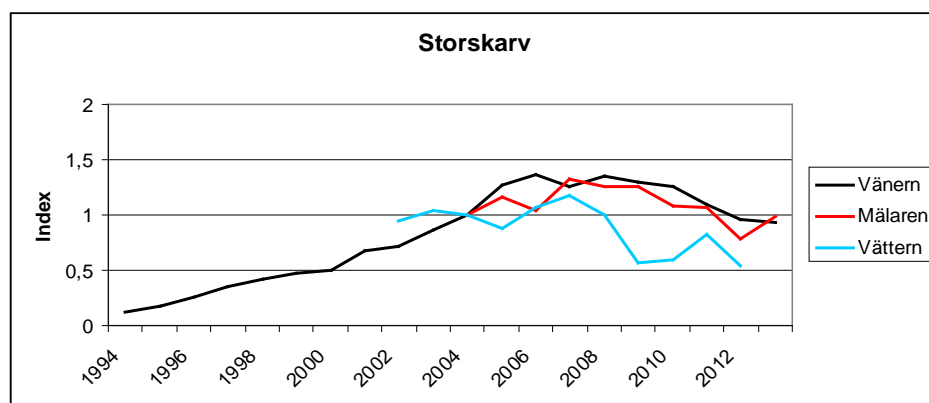
Art	Trend	SE	Årlig förändring %	Signifikansnivå
Storlom	0,93	0,02	-6,7	***
Skäggdopping	1,10	0,03	9,8	**
Storskarv	0,96	0,02	-4,0	*
Knölsvan	0,95	0,02	-4,8	**
Grågås	1,25	0,03	25,4	***
Kanadagås	0,97	0,01	-2,7	**
Vitkindad gås	1,09	0,02	8,5	***
Gräsand	0,97	0,01	-2,6	***
Kricka	1,14	0,07	14,0	*
Snatrand	1,02	0,03	1,8	ns
Bläsand	1,10	0,09	9,6	ns
Vigg	0,96	0,01	-3,6	***
Knipa	0,89	0,01	-10,6	***
Småskrake	0,96	0,01	-4,0	***
Storskrake	0,88	0,01	-12,2	***
Fiskgjuse	0,95	0,03	-4,9	ns
Sothöna	0,77	0,07	-23,1	**
Strandskata	1,02	0,01	2,3	*
Tofsvipa	1,09	0,04	8,9	*
Mindre strandpipare	1,05	0,15	4,7	ns
Drillsnäppa	0,97	0,01	-3,3	***
Rödbena	1,20	0,12	20,5	ns
Havstrut	0,95	0,01	-5,0	***
Silltrut	1,01	0,01	0,8	ns
Gråtrut	0,97	0,00	-3,0	***
Fiskmås	0,98	0,00	-1,6	***
Dvärgmås	1,01	0,06	1,2	ns
Skrattmås	0,98	0,01	-2,3	**
Fisktärna	0,99	0,01	-1,0	ns
Silvertärna	1,07	0,01	7,0	***

Trender med årlig upplösning kan beräknas för 30 arter. Vissa av dessa har givetvis en liten koppling till just fågelskär och huvuddelen av sjöarnas populationer finns på andra platser (skäggdopping, flertalet simänder, knipa, sothöna, fiskgjuse m.fl.), men tas ändå med här för helhetens skull. För dessa arter ska man troligen inte tolka resultaten som representativa för sjöarna totalt sett. Notera också att samtliga talrikare "fågelskärsarter" (måsar, trutar, tärnor, några vadare) kommer med här.

Av de 30 arterna uppvisar 22 (73 %) statistiskt säkerställda förändringar, dvs. de har ökat eller minskat i antal under de senaste nio åren. Detta är en förvånande hög andel med tanke på den korta tidsperioden. Hela hälften av arterna har minskat i antal sedan 2005. Det förefaller generellt inte gå så bra för fåglar på fågelskär i Vänern och Mälaren i korttidsperspektivet. Bland de minskande arterna återfinns flertalet av skärens måsar och trutar. Havstrut, gråtrut, fiskmåsar och skrättmåsar har alla minskat i antal sedan 2005. Bland de minskande arterna finns även arter som sett över längre tid har ökat kraftigt i antal såsom storskarv och kanadagås. Bland de ökande arterna (sju stycken, 23 % av totalantalet) återfinns grågås, vitkindad gås, strandskata och silvertärna. Sistnämnda förekommer endast i Vänern.

Man ska inte dra alltför stora växlar av korttidstrender som dessa men likväl indikerar de att just nu är bilden inte så ljus för flertalet av fågelskärens fåglar.

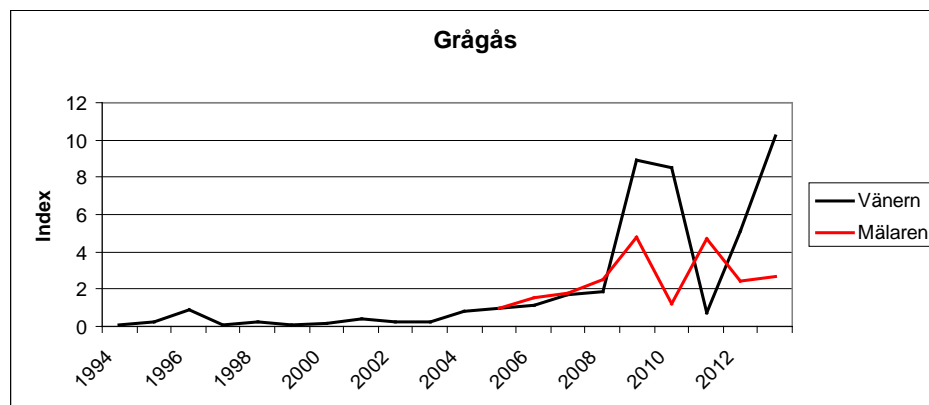
Intressant i sammanhanget är då att titta helt snabbt på hur det ser ut i ett längre perspektiv samt i de olika sjöarna. Nedan görs det med några exempelarter. Notera att utvecklingen följts olika länge i de olika sjöarna. Indexen här har därför normerats till startår 2005 varifrån samtliga sjöar har data framöver. Index för Vänern och Vättern visas dock även bakåt i tiden så långt det är möjligt, men det är för år 2005 som index är satt till 1, förutom för storskarv där index 2004 satts till 1 eftersom data från Mälaren finns även för detta år. Detta innebär att från 2005 (2004 för storskarv) och framåt kan en direkt jämförelse av kurvorna göras mellan sjöarna.



Figur 1. Trender för storskarv i Vänern, Vättern och Mälaren för olika tidsperioder. Index för 2004 är satt till 1.

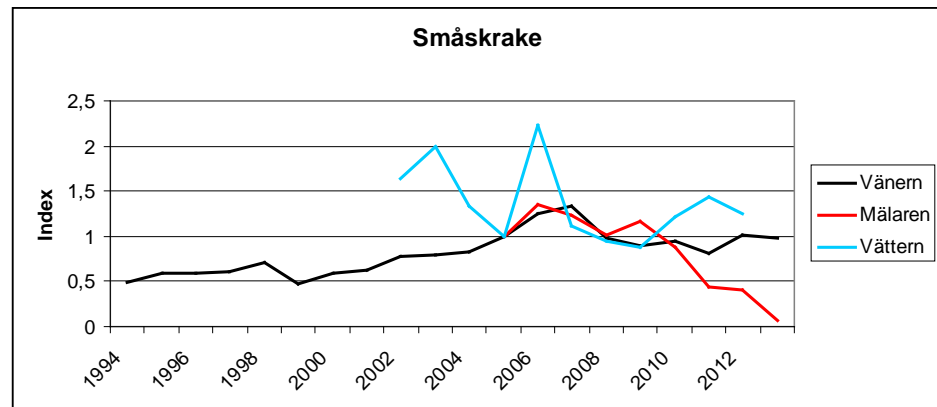
Storskarven har under en lång period haft en positiv utveckling i de stora sjöarna, liksom i landet i stort, vilket ovan illustreras av långtidsutvecklingen i

Vänern (+ 11,0 %/år, ***). Utvecklingen har i långtidsperspektivet varit likadan i de andra sjöarna även om vi här saknar siffror för att belysa detta. Ökningen fortgick i Vänern fram till 2006 och i övriga sjöar sannolikt ytterligare i något år. Därefter har arten minskat i antal i samtliga sjöar och mönstren i sjöarna är väldigt liknande. Notera dock att i Vättern har antalet storskarvar halverats de senaste dryga tio åren (- 4,6 %/år, *). Notera också att data från Vättern för 2013 saknades vid denna sammanställning. I Mälaren syns ingen signifikant förändring 2004–2013 (- 1,7 %/år, ns).



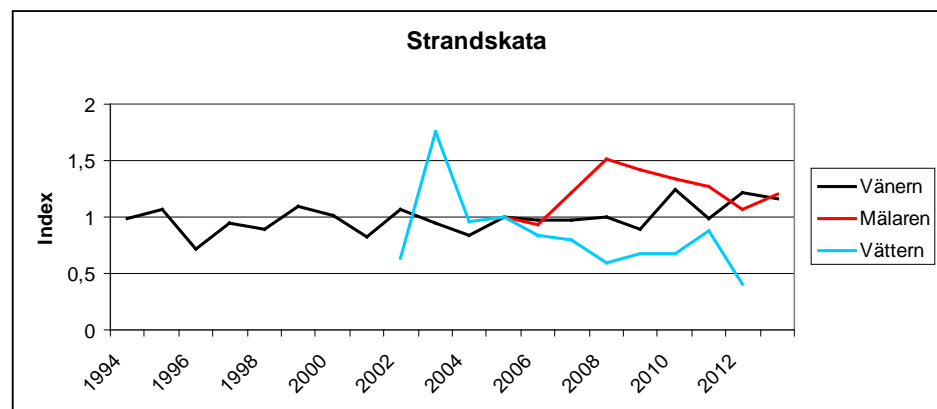
Figur 2. Trender för grågås i Vänern och Mälaren för olika tidsperioder. Index för 2005 är satt till 1. Grågåsen är inte årlig på Vätterns fågelskär varför ingen trend har beräknats.

Grågåsen är en av relativt få arter som hade en positiv utveckling under perioden 2005–2013. Långtidsmönstret är givetvis än mer positivt men notera att både i Vänern och i Mälaren finns tecken på att ökningen nu avstannat. Trenderna från båda sjöarna är högeligen signifikanta: Vänern + 26,4 %/år, ***; Mälaren + 11,4 %/år, **. Man ska för en art som grågås inte lägga alltför stor vikt vid den stora variationen i index mellan närstående år. Denna är sannolikt inte verklig sett till antalet häckande par. En stor del av de grågäss som inräknas vid fågelskären är icke-häckande, många gånger yngre, flockfåglar och den variation som ses mellan enskilda år speglar helt enkelt i vilken mån som dessa flockar vistats vid fågelskären under inventeringarna eller inte. Det genomgående ökande mönstret, ifall man blundar för kurvans toppar och dalar, är det som är det intressanta.



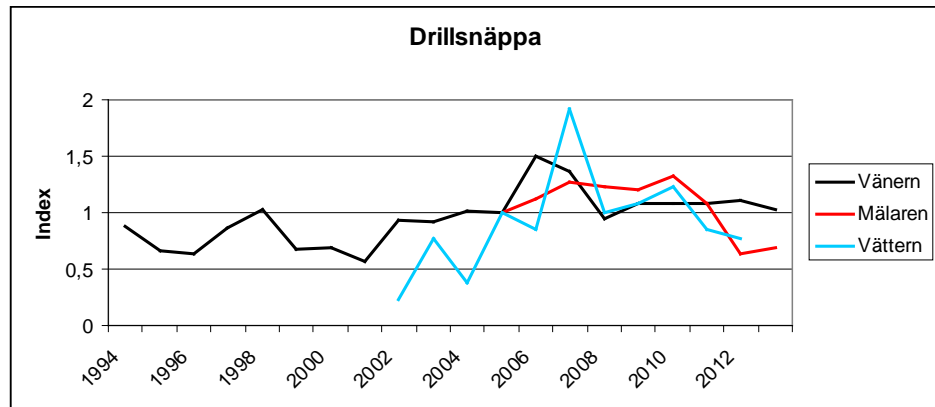
Figur 3. Trender för småskrake i Väner, Vättern och Mälaren för olika tidsperioder. Index för 2005 är satt till 1.

Småskranken är en art där utvecklingen också tenderat att vända från en positiv sådan till en mer negativ. Arten ökade länge i Väner och långtidstrenden där är signifikant positiv (+ 4,0 %/år, ***). Från 2007 ungefär syns dock ett negativt mönster i Väner. Korttidstrenden i Mälaren är starkt negativ (- 23,7 %/år, ***), även om denna förstärks kraftigt av ett mycket lågt antal inräknade fåglar under just 2013. Även i Vättern är mönstret det att arten minskar i antal även om trenden inte är säkerställd (-3,3 %/år, ns).



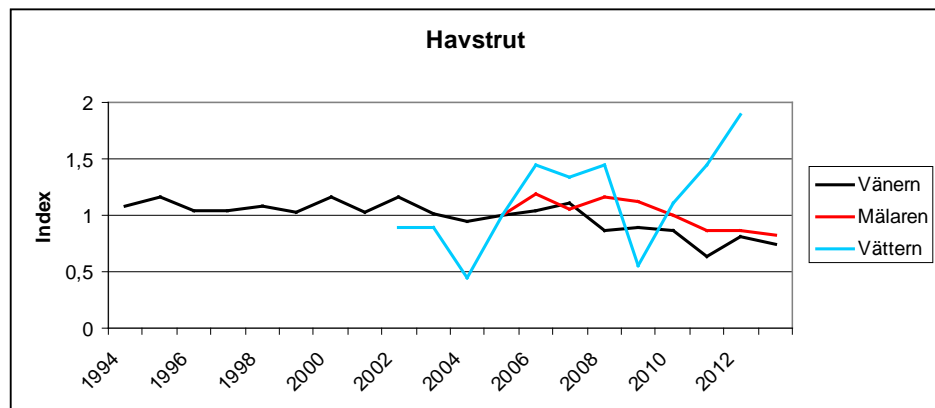
Figur 4. Trender för strandskata i Väner, Vättern och Mälaren för olika tidsperioder. Index för 2005 är satt till 1.

Strandskatan uppvisar långsiktigt en svag ökning i Väner (+ 1,0 %/år, *). I Mälaren är läget oförändrat sedan 2005 (+ 1,8 %/år, ns) medan mönstret från Vättern tenderar till att vara negativt (- 9,2 %/år, $p = 0,08$). Notera dock att Vätternstrenden påverkas starkt av ett ovanligt högt index 2003 samt ett väldigt lågt dito 2012. Däremellan har index varierat betydligt mindre, trots vissa svängningar.



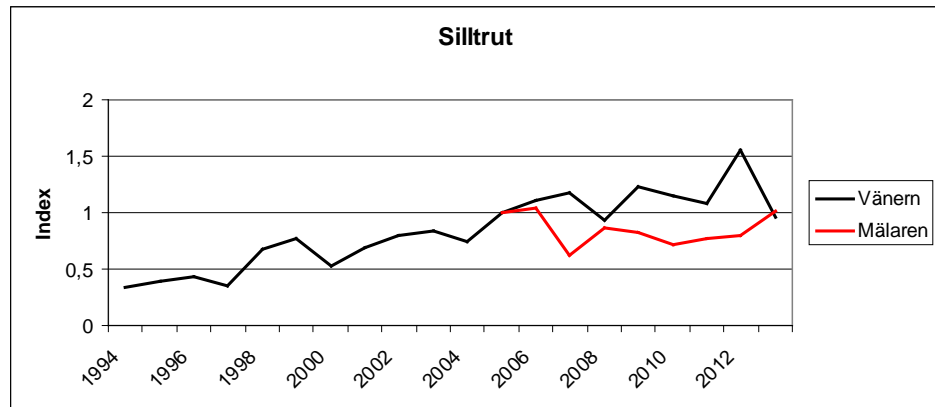
Figur 5. Trender för drillsnäppa i Väner, Vättern och Mälaren för olika tidsperioder. Index för 2005 är satt till 1.

Notera samstämmigheten i mönstren från de olika sjöarna för drillsnäppan om vi enbart tittar till åren efter 2006–2007! I samtliga fall finns där en antydd nedgång. Denna återspeglas i trenden från Mälaren som är ordentligt negativ (-5,6 %/år, ***). Däremot är långtidstrenden från Väner klart ökande (+2,8 %/år, ***). Vättern-trenden visar ett positivt mönster men detta är inte signifikant på något sätt (+23,0 %/år, ns). Bristen på signifikans beror på att en klar uppgång fram till 2007 därefter har vänts till en nedgång sedan dess.



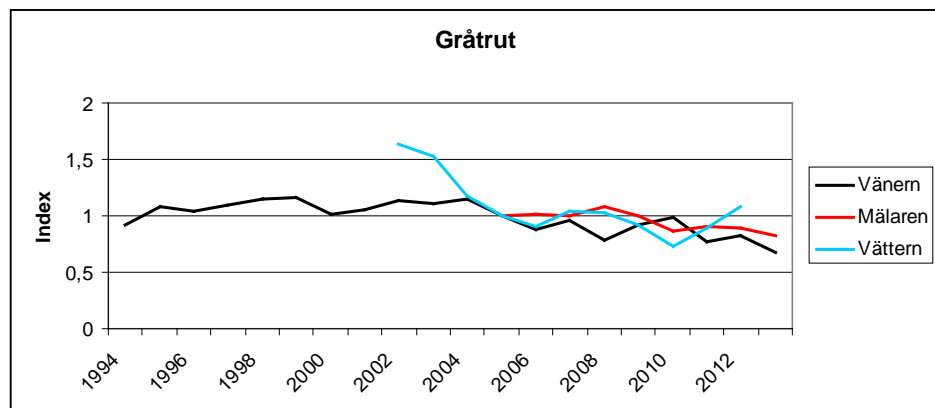
Figur 5. Trender för havstrut i Väner, Vättern och Mälaren för olika tidsperioder. Index för 2005 är satt till 1.

Havstruten hade länge en stabil population på Väners fågelskär men har de senaste tio åren minskat i antal varför den övergripande trenden nu är säkerställt negativ (-2,1 %/år, ***). Mer eller mindre exakt samma utveckling ses i Mälaren i det senaste (-5,4 %/år, *). I Vättern tenderar istället utvecklingen de senaste åren att ha varit positiv (+7,6 %/år, $p = 0,06$), men notera att Vättern hyser förhållandevis få havstrutar.



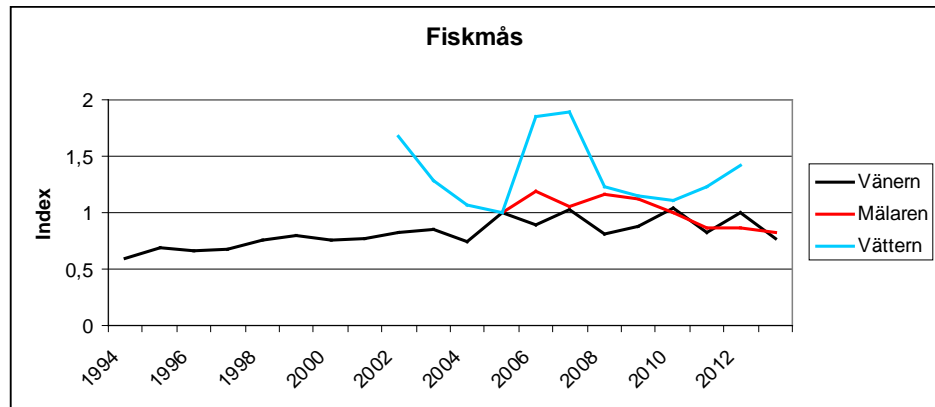
Figur 6. Trender för silltrut i Vänern och Mälaren för olika tidsperioder. Index för 2005 är satt till 1.

Silltruten är för närvarande den enda truten som ser ut att klara sig bra på fågelskären. Vänerpopulationen (*intermedius*) har ökat långsiktigt (+ 6,9 %/år, ***), även om 2013 års antal och index var förhållandevis lågt. Antalet silltrutar i Mälaren (*fuscus*) har varit oförändrat sedan 2005 (- 0,9 %/år, ns). I Vättern är silltruten både fåtalig och oregelbunden på fågelskären och ingen trend har därför beräknats.



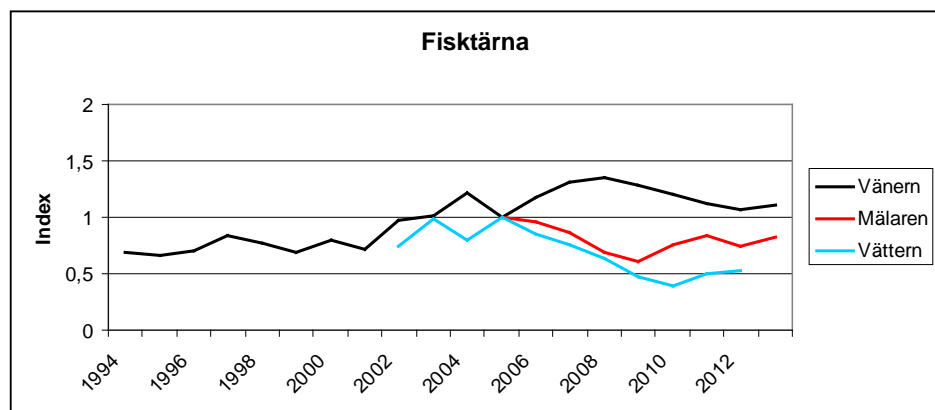
Figur 7. Trender för gråtrut i Vänern, Vättern och Mälaren för olika tidsperioder. Index för 2005 är satt till 1.

Gråtrutens trend i Vänern är en direkt parallell till havstrutens. Längre stabil, men minskande under de senaste tio åren varför den övergripande trenden är klart negativ (-1,8 %/år, ***). Notera sedan den närmast totala överensstämmelsen i trenderna i de olika sjöarna under 2000-talet där gråtuten i Mälaren minskat med 2,5 %/år sedan 2005 (***) och i Vättern med 3,7 %/år (***) sedan 2002.



Figur 8. Trender för fiskmåås i Väner, Vättern och Mälaren för olika tidsperioder. Index för 2005 är satt till 1.

Vid första anblicken kan det tyckas som om trenderna för fiskmåås skiljer sig ordentligt mellan sjöarna under de år som data finns från alla. En närmare granskning sår tvivel i de tankarna. Förvisso har fiskmååsen ökat långsiktigt i Väner (+ 2,0 %/år, ***), men sedan 2005 har antalen varit stabila eller möjligen något minskande. I Mälaren finns ett klart negativt mönster (- 3,7 %/år, ***). I Vättern ses stora svängningar mellan åren men över hela perioden ingen förändring (- 0,1 %/år, ns).



Figur 9. Trender för fisktärna i Väner, Vättern och Mälaren för olika tidsperioder. Index för 2005 är satt till 1.

Slutligen en art där mönstren faktiskt skiljer sig åt mellan sjöarna. I Väner har antalet fisktärnor ökat genomgående under de senaste 20 åren (+ 3,6 %/år, ***), även om inte så mycket hänt de senaste tio åren. I Mälaren finns ett negativt mönster men detta är ej statistiskt säkerställt (- 2,5 %/år, ns). I Vättern slutligen är mönstret entydigt negativt, -6,8 %/år, **).

Slutord kring gemensam utvärdering

Syftet med ovanstående redovisning och exempel är inte att detta ska vara en totalredovisning av de data som hittills insamlats inom programmet. Istället vill jag bara visa på vad man kan göra med dessa data. En riktig totalredovisning kan göras den dag som Vätterns data finns tillgängliga i användbar form och när så önskas. Min förhoppning är att ovanstående ska fungera som en aptitretare och som något som lockar till en ordentlig, samlad resultatredovisning efter varje avslutad programperiod så länge det gemensamma delprogrammet är i drift.

Samtliga totaltrender för de arter där sådana beräknats för varje sjö återfinns i bilaga 1. Notera att totaltrenderna för de olika sjöarna i bilaga 1 täcker olika tidsperioder och därmed inte kan jämföras direkt med varandra.

Betydelsen av GDP insjöfåglar-data i ett vidare perspektiv

Andelar av Svenska totalpopulationer

En lämplig utgångspunkt för att belysa betydelsen av de data som insamlas inom *GDP Insjöfåglar* är att visa hur stor andel av de totala svenska populationerna som förekommer på fågelskär i de tre stora sjöarna. Detta görs nedan i tabell 2. Siffror för de totala svenska populationerna har plockats från den nyligen genomförda rapporteringen till EU enligt *Fågeldirektivet*, den så kallade *Artikel-12-rapporteringen* som genomfördes för första gången i december 2013 (se vidare nedan). Underlaget bygger till stor del på de siffror som publicerats i boken *Fåglarna i Sverige – antal och förekomst* (Ottosson m.fl. 2012). Eftersom siffrorna i den boken avser år 2008 gjordes i samband med *Artikel-12-rapporteringen* en uppdatering i de fall som notabla förändringar skett. *Artikel-12 rapporteringen* avser år 2012 och därför har siffror från detta år även använts från de stora sjöarna.

I tabellen visas endast arter där det sammanlagda antalet individer på fågelskär i de tre stora sjöarna når upp till minst en procent av den svenska totala häckande populationen. Enprocentsnivån är en internationellt vedertagen gräns för att bedöma ett område som betydelsefullt för en population i fågelsammanhang. Denna gräns kommer ursprungligen från *Ramsar-konventionen* om skydd för våtmarker (www.ramsar.org), men har därefter använts i otaliga sammanhang, inte minst när det gäller sjöfåglar.

Tabell 2. Procent av det totala antalet häckande individer i Sverige som finns på fågelskär i de stora sjöarna för de arter där minst 1 % finns på dessa fågelskär. För storskarv baseras procentsatsen på häckande par. Underlaget till tabellen baseras på siffror från 2012.

Art	Vänern	Mälaren	Vättern	Stora sjöarna totalt
Fisktärna	9,5	2,7	0,8	13,0
Storskarv	5,3	4,8	1,4	11,5
Fiskmås	7,0	0,4	0,2	7,7
Gråtrut	5,1	1,5	0,4	7,0
Skrattmås	3,8	0,5	0,1	4,5
Havstrut	2,1	0,1	0,1	2,3
Kanadagås	1,9	0,3	0,1	2,2
Vitkindad gås	0,3	1,0	0,5	1,8
Småskrake	1,1	0,1	0,2	1,4
Silvertärna	1,3	0,0	0,0	1,3
Strandskata	0,9	0,2	0,0	1,1
Silltrut	0,8	0,3	0,0	1,1

Det är tolv arter där minst en procent av det svenska beståndet återfinns på fågelskär i de tre stora sjöarna. Störst betydelse har fågelskären för fisktärna, storskarv, fiskmås, gråtrut och skrattmås i nämnd ordning.

För i tabell 2 förekommande arter har data från *GDP Insjöfåglar* varit en viktig beståndsdel när det gäller att sammanställa samlade populationsstorlekar för i Sverige häckande fåglar (såsom Ottosson m.fl. 2012) samt för att beskriva utvecklingen (trender) för i Sverige häckande fåglar (som t.ex. Ottvall m.fl. 2008 och den nedan omnämnda *Fågeldirektivsrapporteringen*). Slutsatsen blir att för arterna i tabell 2 fyller *GDP Insjöfåglar* en viktig funktion för nationell övervakning, allra mest så för de fem översta arterna. För resterande arter är den nationella betydelsen av data som insamlas inom *GDP Insjöfåglar* mer begränsad och intresset för dessa ligger mer på regional och sjönivå.

Av intresse att nämna i det här sammanhanget är också att Sverige idag saknar ett nationellt program för fåglar som häckar i kust- och insjömiljö. De nationella generella fågelövervakningsprogram, såsom de inom *Svensk Fågeltaxering* (se www.biol.lu.se/zoekologi/birdmonitoring) samlar förvisso in data för flertalet av de arter som är aktuella i dessa miljöer, men uppläggen är inte gjorda för att följa dessa på ett fullgott vis. Därmed utgör de data som samlas inom *GDP Insjöfåglar*, tillsammans med dem som insamlas inom regional övervakning rörande kustfåglar (exempelvis Bohuskusten i Västra Götalands län, övervakningen av ytterskärgråden i Kalmar län samt det gemensamma delprogrammet för kustfåglar längs hela Norrlandskusten), en mycket viktig beståndsdel för att följa utvecklingen hos Sveriges häckande måsar, trutar och tärnor och en del andra arter.

Rapporteringskrav och internationella åtaganden

När det gäller rapporteringskrav både nationellt och internationellt finns ett antal missuppfattningar och feltolkningar av olika listor och direktiv. Dessa förekommer både inom myndighetsvärlden och inom den ideella naturvården, och flera av dessa har också framkommit i diskussionerna kring denna utvärdering samt finns att läsa i de rapporter som getts ut från sjöarna i programmet. Ofta uttrycks de i form av ”de rapporteringskrav som vi har för rödlistade arter” eller ”rapporteringskrav för arter i *Fågeldirektivets bilaga 1*” och liknande. Med anledning av detta och för att förhoppningsvis räta ut ett och annat frågetecken ges nedan en genomgång av i vilka sammanhang som det återfinns och inte återfinns rapporteringskrav eller liknande, samt vad dessa krav i så fall omfattar.

Den svenska rödlistan

Först som sist, den *Svenska Rödlistan* (Gärdenfors 2010) åtföljs inte av några som helst rapporteringskrav. *Rödlistan* beskriver enbart grad av utdöenderisk och inget annat. Förhållandevis hög utdöenderisk, och därmed rödlistning, kan i sin tur bero på en mängd olika saker. Vissa arter kommer alltid att vara rödlistade eftersom de är fåtaliga och av rent ekologiska skäl aldrig kan bli annat än fåtaliga. Låg populationsstorlek innebär i sig en förhöjd risk för utdöende. Andra arter kan vara fåtaliga, och därmed rödlistade, för att de är under invandring i landet, men blir så småningom talrikare och försvinner då från rödlistan. Vissa arter är alltså talrika men har en negativ populationstrend och är därmed rödlistade. Vissa rödlistade arter hotas av mänskliga verksamheter, andra inte osv. *Rödlistan* är alltid dynamisk, arter tillkommer eller plockas bort från listan, allteftersom förändringar i arternas status sker. *Rödlistan* uppdateras vart femte år av *ArtDatabanken* och i samband med detta finns givetvis ett behov av uppgifter som belyser de olika arternas status i det senaste, men detta behov är inte kopplat till några formella krav på rapportering av rödlistade arters status.

Det finns därmed inga rapporteringskrav som kan tillgodoses av inventering av rödlistade arter på fågelskär i de stora sjöarna. Däremot fungerar det självklart rent praktiskt som så uppgifter från *GDP Insjöfåglar* används vid uppdatering av *Rödlistan* och att förekomst av rödlistade arter är av intresse när det gäller hantering av ärenden som rör olika former av exploatering och liknande. Arter som av en eller annan anledning är hotade ska givetvis behandlas med extra försiktighet när det gäller sådant som kan påverka deras livsmiljö.

EU:s Art- och habitatdirektiv

Inte heller när det gäller *Art- och habitatdirektivet* finns det några formella krav på rapportering av fåglar. *Art- och habitatdirektivet* skapades en gång i tiden just för att skydda övriga organismer inom EU. Fåglarna hade vid den tiden redan *Fågeldirektivet* att ”luta sig mot”. Inga fågelarter är därmed listade i direktivet, däremot ska själva habitatens (naturtypernas) status rapporteras till EU vart sjätte år. Där skulle Sverige (Naturvårdsverket) kunna välja att använda sig av fåglar som indikatorer för just habitatens status, genom den samlade utvecklingen för utvalda så kallade *Typiska arter*. Detta är dock inget som är ett formellt krav (från EU), utan i så fall något som Sverige (Naturvårdsverket)

själva bestämmer och något sådant beslut finns inte idag och fåglar har hittills inte använts på det sättet i den s.k. *Artikel-17-rapportering* som gäller arter och naturtyper inom *Art- och habitatdirektivet*.

Några formellt fastställda *Typiska fågelarter* finns heller ännu inte, även om ett antal listor med sådana har presenterats. Den senaste togs fram under 2013 av Sveriges Ornitologiska Förening på uppdrag av Naturvårdsverket (Engström 2013). Kopplingen mellan *Natura-naturtyper* i direktivet och fåglar på fågelskär i stora sjöar är också rätt svag även om det möjligen finns ett fåtal naturtyper som skulle kunna vara aktuella.

Fåglar ingår knappt heller inom den obligatoriska *Uppföljningen av skyddade områden* eller i den *Biogeografiska uppföljningen* (som kopplar till *Art- och habitatdirektivet*). De få fåglar och fågelmiljöer som ingår i obligatorisk *Uppföljning av skyddade områden* har i dagsläget ingen koppling till fåglar på fågelskär i stora sjöar (fältpiplärka, pilgrimfalk, jaktfalk samt häckande fåglar på strandängar).

Data från *GDP Insjöfåglar* fyller därmed ingen omedelbar funktion kopplat till *Art- och habitatdirektivet* eller inom den obligatoriska *Uppföljningen av skyddade områden* eller inom *Biogeografisk Uppföljning*.

EU:s Fågeldirektiv

Däremot finns numera rapporteringskrav för fåglar kopplat till *Fågeldirektivet*. Denna rapportering infördes först 2013, trots att direktivet i sig funnits sedan 1979, och den första rapporteringen enligt *Fågeldirektivets Artikel-12* är just genomförd av Naturvårdsverket till EU. Arbetet med rapporteringen har utförts av *ArtDatabanken* och *Svensk Fågeltaxering* i samarbete under hösten 2013. Denna rapportering omfattar flera olika saker vilka jag redogör för nedan. En vanlig missuppfattning är att det skulle finnas särskilda rapporteringskrav för de arter som är upptagna i direktivets bilaga 1. Så är inte fallet, eller rättare sagt, rapporteringskraven gäller inte enbart dessa. De utgör egentligen en minoritet av de arter där olika saker ska rapporteras till EU. *Fågeldirektivs* rapporteringen omfattar alla arter (se vidare nedan). Arterna i bilaga 1 är listade där eftersom varje medlemsland är skyldiga att avsätta särskilda skyddsområden för dessa arter i den mån att de förekommer inom landets gränser, de så kallade SPA-områdena inom *Natura-2000*, inte för något annat och när det gäller SPA-områdena ingår bilaga-1-arterna som en viktig beståndsdel, men det finns andra delar också.

Artikel-12-rapporteringen enligt *Fågeldirektivet* omfattar följande:

- Populationsstorlek och trend för alla i landet häckande fågelarter.
- Utbredning och utbredningstrend för alla i landet häckande fågelarter.
- Populationsstorlek och trend för ett drygt 20-tal utvalda övervintrande arter. Detta rör främst olika former av simfåglar.
- Samlad populationsstorlek (häckande) i Sveriges SPA-områden (alla områden sammantaget) för ett 100-tal utvalda arter, däribland huvuddelen av arterna i direktivets bilaga 1 (men inte alla!).

- Samlad populationsstorlek (rastande) i Sveriges SPA-områden (alla områden sammantaget) för ett 30-tal utvalda arter.
- Samlad populationsstorlek (övervintrande) i Sveriges SPA-områden (alla områden sammantaget) för ett 20-tal utvalda arter.
- På sikt ska även trender i SPA-områden rapporteras (samlat för alla landets områden).

Till denna rapportering utgör därmed data från *GDP Insjöfåglar* en mycket viktig beståndsdel när det gäller populationsstorlek och trend för häckande fåglar, framför allt för de fem översta arterna i tabell 2 ovan, samt i förekommande fall för rapporteringen från Sveriges SPA-områden. Notera att det är i detta sammanhang som *GDP Insjöfåglar* sin stora funktion när det gäller internationella och nationella rapporteringskrav!

Övriga funktioner

Utanför regelrätta rapporteringskrav på nationell och internationell nivå så fyller *GDP Insjöfåglar* givetvis en oerhört viktig funktion när det gäller regional miljöövervakning, för övervakning av miljötillståndet i de stora sjöarna, för att ge underlag för möjliga miljömålsindikatorer etc. Men notera att inget av dessa sammanhang har några formella rapporteringskrav eller åtaganden kopplade till sig.

Extra viktigt är givetvis kopplingen till den rent praktiska naturvården. Får genomförda insatser den effekt som eftersträvas? Där kan *GDP Insjöfåglar* ge snabba och konkreta svar i de fall när det handlar om just skärgårdsmiljön i de stora sjöarna. Detta är dessutom en många gånger eftersatt del av naturvården, det att följa upp vad resultaten av skötselinsatser blir. Många gånger genomförs insatser i tron att ”det blir nog bra”. Egentligen borde alla naturvårdsinsatser (oavsett i vilken miljö eller av vem de genomförs) åtföljas av uppföljning. Endast så kan man få en adaptiv naturvård där insatserna anpassas efter det som verkligen ger önskat resultat.

GDP Insjöfåglar är givetvis också väldigt viktigt för att i ett tidigt skede kunna ge signaler om när och var skötselåtgärder bör sättas in.

Däremot ser jag ingen funktion för *GDP Insjöfåglar* när det gäller att följa vissa ovanliga fågelarters utveckling. Givetvis utgör dessa arter (såsom roskarl, kustlabbe, skrântärna m.fl.) ett för oss fågelintresserade önskvärt och trevligt inslag i sjöarna i den mån att vi ser dem när vi är ute. De sätter helt enkelt lite guldkant på inventerarens och den naturintresserades tillvaro.

Men handen på hjärtat, hur många menar egentligen att de säger så mycket om miljötillståndet i de stora sjöarna? De lär ju knappast stå för någon viktig ekologisk funktion i sjöarna i fråga, det kan de ju inte göra när de är så fåtaliga. De kan heller inte säga särskilt mycket om sjöarnas status i sig, ja, förutom i fågelskådarens ögon då såklart som värderar en sjö med dessa arter högre än en sjö utan dem. Det finns mycket små förutsättningar för att de här arterna ska öka ordentligt i antal inom överskådlig tid eftersom anledningen till att de är ovanliga i de stora sjöarna knappast hänger på just sjöarnas miljötillstånd. I samtliga fall handlar det om perifera förekomster av arter vars huvudutbredning finns någon annanstans. Bättre då att lägga resurserna på att övervaka de arterna

där huvuddelen av populationerna finns om man önskar övervakning av just dessa arter i sig. I och med de här arternas fåtalighet finns heller inget behov av att följa de enstaka paren i exempelvis Vänern ur ett vidare perspektiv. Deras existens påverkar inte den nationella statusen för arterna i fråga. Man skulle möjligen kunna argumentera för att det kan vara intressant att följa randpopulationer eftersom förändringar kan antas ske först där. Men förekomsten av de här arterna i de stora sjöarna kan knappast ens betraktas som randpopulationer, snarare som satellitpopulationer i områden där möjligheterna till egentliga öknings är små, varför inte heller det argumentet gör dessa förekomster intressanta i ett större perspektiv. Den stora poängen med *GDP Insjöfåglar* är istället att följa talrika och relativt talrika arter på sjöarnas fågelskär. Arter som säger något om sjöarnas miljö tillstånd, och som i sig själva kan tänkas fylla en viktig funktion i sjöarnas ekosystem.

Till sist finns arter som är intressanta för samhället i ett större perspektiv, eller i alla fall för andra delar av samhället än de som vill övervaka miljö tillståndet i stort. Arter där det finns konflikter, intresse för mer aktiv förvaltning etc. Storskarv är en sådan art och eftersom drygt var tionde svensk häckande storskarv återfinns på fågelskär i de stora sjöarna fyller givetvis *GDP Insjöfåglar* en mycket stor funktion inom förvaltningen av storskarv.

Miljömålsindikatorer

Fågeldata används sedan 2007 som grund för ett antal indikatorer för att spegla utvecklingen för biologisk mångfald kopplat till de nationella miljömålen. Dessa indikatorer presenteras på *Miljömålsportalen* tillsammans med tillhörande faktatexter och ytterligare information (se www.miljomal.se).

Bakom tanken på att använda fågeldata som underlag för miljömålsindikatorer ligger flera faktorer. Fåglar står högt upp i näringskedjorna och fungerar som indikatorer på biologisk mångfald i ett vidare perspektiv än just för gruppen fåglar i sig självt. Rika förekomster av fåglar, särskilt av specialiserade arter, tyder på att hela ekosystemet som sådant är art- och individrikt och ”vid god hälsa”. Fåglar är också lätt- och välstuderade, vilket innebär att många ekologiska samband när det gäller fåglar och deras omgivning är kända. Baserat på dessa tankegångar och data från *Svensk Fågeltaxerings* standardrutter (se www.biol.lu.se/zoologi/birdmonitoring) finns idag sju miljömålsindikatorer baserade på fågeldata. Dessa rör kvalitetsmålen *Begränsad klimatpåverkan*, *Levande sjöar och vattendrag*, *Myllrande våtmarker*, *Levande skogar*, *Ett rikt odlingslandskap*, *Storslagen fjällmiljö* samt *Ett rikt växt- och djurliv*.

I nästan samtliga fall utgörs indikatorerna av den samlade utvecklingen (sammanlagda trenden) för ett antal utvalda fågelarter i Sverige under häckningstid. Enda undantaget utgör indikatorn för *Begränsad klimatpåverkan* som bygger på utvecklingen för samtliga häckande fågelarter i landet (se www.miljomal.se för detaljer). Urval av arter som ingår i indikatorerna har gjorts dels baserat på att arterna ska vara knutna till höga naturvärden i de miljöer de utgör indikatorer för och dels baserat på att de ska inräknas i tillräckligt höga antal årligen på standardrutterna. Detta innebär i förlängningen att de allra mest krävande och kanske på sitt sätt allra ”bästa” indikatorarterna inte kan användas då dessa är alltför fåtaliga för att registreras i tillräcklig

omfattning på standardrutterna. Det innebär också att det finns en skillnad mellan olika miljöer och därmed indikatorer i hur speciella arter som kommer med i dessa.

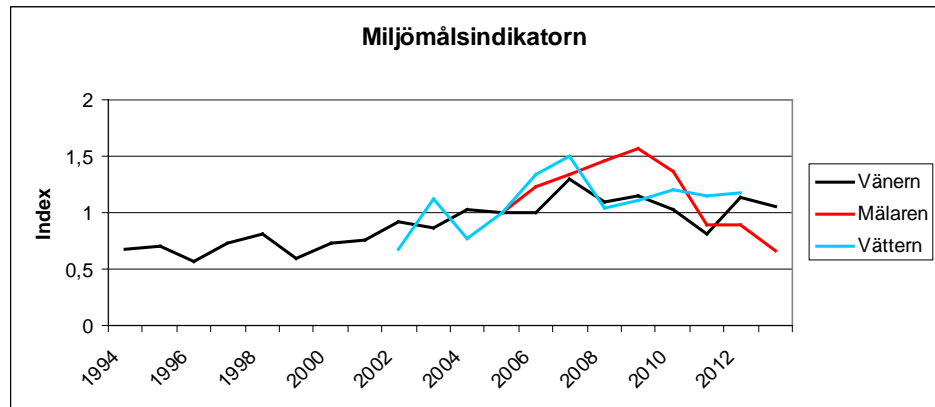
Standardrutterna har ett fullständigt systematiskt upplägg, med en rutt var 25:e km i både nord-syd och väst-östled, vilket innebär att Sveriges stora miljötyper täcks i samma proportion som de förekommer ytmässigt i landet.

Inventeringarna är också landbaserade och utförs till fots. Detta är till nackdel för exempelvis våta miljöer som täcker mindre yta som kan räknas av en landbaserad inventerare än vad exempelvis skog, fjäll och odlingsmark gör. Detta innebär att indikatorarterna för exempelvis häckande fåglar i *Levande sjöar och vattendrag* är mindre ”speciella” än motsvarande för exempelvis skog.

Samma upplägg som f.n. används i de indikatorer som redan är operativa skulle kunna användas även när det gäller att skapa miljömålsindikatorer baserat på data från *GDP Insjöfåglar*. En sådan indikator skulle lämpligen kunna finnas under *Levande sjöar och vattendrag* och skulle kort och gott kunna kallas för *Häckande fåglar på de stora sjöarnas fågelskår*. Den skulle också kunna kopplas till målet *Ett rikt växt- och djurliv* på samma sätt som alla övriga fågelindikatorer gör idag (se www.miljomal.se). För just de stora sjöarna skulle en sådan vara en betydligt bättre indikator som säger mer om sjöarnas status än den idag existerande generella indikatorn som har liten koppling till de stora sjöarna (även om vissa datapunkter måste finnas även från dessa).

Samma arturval som i existerande miljömålsindikator

En lämplig utgångspunkt är givetvis den redan existerande indikatorn för *Levande sjöar och vattendrag*. Denna utgörs idag av den samlade populationsutvecklingen för arterna storlom, smålom, skäggdopping, vigg, knipa, småskrake, storskrake, fiskgjuse, sothöna, drillsnäppa, fisktärna, silvertärna, forsärla. Huvuddelen av dessa arter (sett över alla de stora sjöarna samtliga arter utom smålom och forsärla) registreras i anslutning till fågelskären och därmed kan indikatorer baserade på samma arturval som på riksnivå för den generella indikatorn också beräknas för varje sjö samt för de stora sjöarna gemensamt. Givetvis är det så att de olika arterna registreras i varierande omfattning kring fågelskären, att det skiljer sig mellan sjöarna i exakt vilka arter som förekommer, och givetvis är det för flertalet arter så att huvuddelen av förekomsten i de stora sjöarna inte finns kring fågelskår. Med dessa fallgropar i minnet kan det ändå vara intressant att beräkna dessa indikatorer och att redovisa dessa här. Detta görs i figur 10 för de tre stora sjöarna.

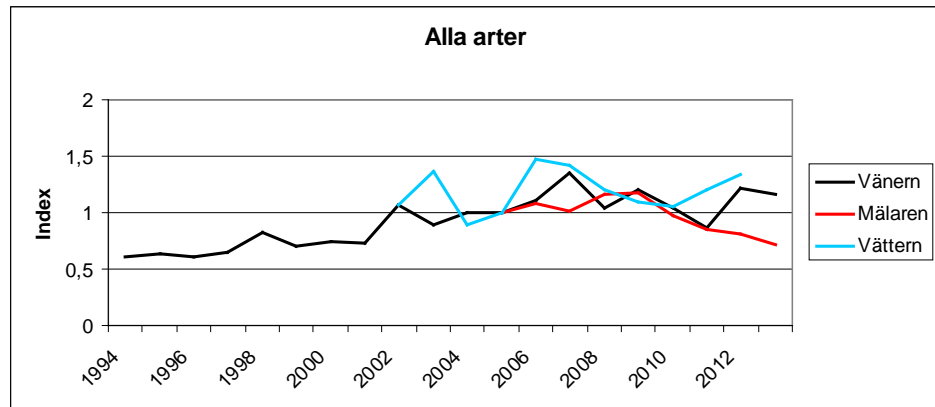


Figur 10. Samlade trender för de arter som ingår i miljömålsindikatorn Häckande fåglar vid vatten (Levande sjöar och vattendrag) baserat på data från GDP Insjöfåglar. Ingående arter: Storlom (Vänern & Vättern), Skäggdopping (Vänern & Mälaren), Vigg (Mälaren), Knipa (Vänern & Mälaren), Småskrake, Storskrake, Fiskgjuse, Drillsnäppa, Fisktärna och Silvertärna (Vänern). Antalet arter per sjö: Väner n 9, Mälaren 8 och Vättern 6. Index för 2005 är satt till 1.

Precis som tidigare finns data för olika långa perioder, vilket gör att mönstren kan se något olika ut. Sett till de totala perioderna för resp. sjö så uppvisar indikatorn för Vänern (1994–2013) ett positivt mönster (+ 2,7 %/år, ***), den för Mälaren (2005–2013) ett icke signifikant negativt mönster (-5,6 %/år, ns) och den från Vättern (2002–2012) ett icke-signifikant positivt mönster (+ 3,5 %/år, ns). Tittar vi enbart på den period där data finns från alla tre sjöarna (2005–2012/2013) finns dock negativa tendenser även för Vänern och Vättern, även om de inte är fullt så negativa som bilden från Mälaren. Utvecklingen tycks alltså under dessa år stämma relativt väl överens mellan sjöarna.

Alla arter där trend kan beräknas

Arturvalet för den existerande miljömålsindikatorn styrs till stor del av vad som inräknas i tillräckliga antal, både på riks- och på storregional nivå under *Svensk Fågeltaxerings* standardrutter. Den begränsningen finns inte när det gäller *GDP Insjöfåglar* och i det sammanhanget kan det vara av intresse att titta på en bredare indikator som innehåller betydligt fler arter. Lämplig första utgångspunkt att helt enkelt ta med alla sjöfågelarter (i mycket vid bemärkelse) för vilka en trend kan beräknas och sedan beräkna samlade trender för dessa för varje sjö. Sådana trender redovisas nedan i figur 11.

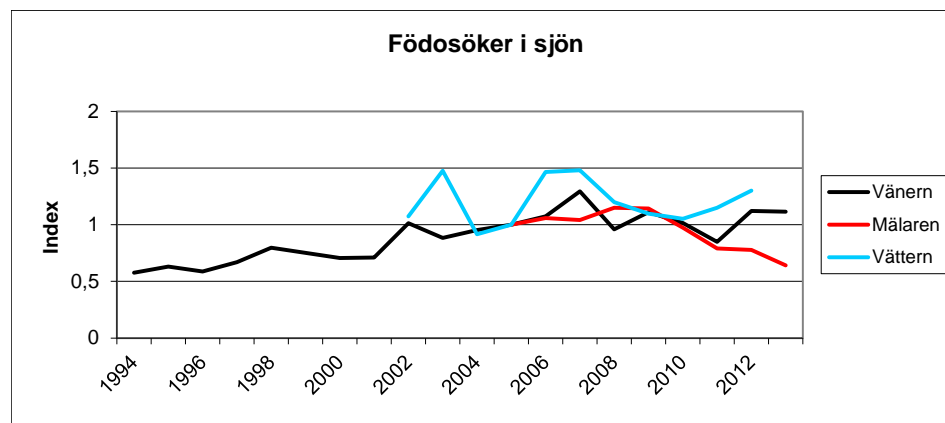


Figur 11. Samlade trender för samtliga sjöfågelarter som det går att beräkna en trend för baserat på data från GDP Insjöfåglar. Ingående arter: Storlom (Vänern & Vättern), Skäggdopping (Vänern & Mälaren), Storskarv, Knölsvan, Grågås (Vänern & Mälaren), Kanadagås (Vänern & Vättern), Vitkindad gås (Mälaren & Vättern), Gräsand, Snatteband (Mälaren), Kricka (Vänern), Vigg (Mälaren), Knipa (Vänern & Mälaren), Småskrake, Storskrake, Fiskgjuse, Strandskata, Tofsvipa (Vänern), Drillsnäppa, Havstrut, Silltrut (Vänern & Mälaren), Gråtrut, Fiskmåås, Skratmåås, Fisktärna och Silvertärna (Vänern). Antalet arter per sjö: Vänern – 22, Mälaren – 20 och Vättern – 15. Index för 2005 är satt till 1.

Mönstren som kunde ses redan med det snävare arturvalet ses återigen i figur 11. Utvecklingen i Vänern (1994–2013) är positiv (+ 3,1 %/år, ***), den för Mälaren (2005–2013) negativ (-4,1 %/år, *) och för Vättern (2002–2012) relativt stabil (+ 1,1 %/år, ns). För de senaste tio åren skiljer sig sjöarna något åt med det här utökade arturvalet. Bilden från Mälaren är ju den som återges i statistiken ett par rader upp, dvs. negativ, medan både Vänern och Vättern verkar klarat sig bättre med tämligen oförändrade, eller i Vätterns fall kanske t.o.m. positiva tendenser.

Arter som söker sin föda i sjöarna

En tredje variant, och kanske den bästa, är möjligen att utgå från det utökade arturvalet ovan men plocka bort arter som kanske inte direkt kopplar till sjömiljön som sådan. Ett sätt att göra detta är att endast ta med arter där man på goda grunder kan misstänka att de hämtar huvuddelen av sin föda i sjön under häckningstid. På så vis försvinner arter som sannolikt är knutna till omgivande jordbruksmarker mer än till själva sjön, såsom gäss och tofsvipa. Samlade trender för dessa grupper visas i figur 12. I denna variant har även fiskgjusen uteslutits ur Vaner-indikatorn eftersom arten enligt uppgift inte bokförts på samma sätt under alla år. Om man framöver bokför fiskgjusar på ett standardiserat sätt även i Vänern kan denna art även ingå i indikatorn därifrån.



Figur 12. Samlade trender för samtliga sjöfågelarter som hämtar huvuddelen av sin föda under häckningstid i sjöarna baserat på data från GDP Insjöfåglar. Ingående arter: Storlom (Vänern & Vättern), Skäggdopping (Vänern & Mälaren), Storskarv, Knölsvan, Gräsand, Snatteband (Mälaren), Kricka (Vänern), Vigg (Mälaren), Knipa (Vänern & Mälaren), Småskrake, Storskrake, Fiskgjuse (Mälaren & Vättern), Strandskata, Drillsnäppa, Havstrut, Silltrut (Vänern & Mälaren), Gråtrut, Fiskmå, Skratmå, Fisktärna och Silvertärna (Vänern). Antalet arter per sjö: Vänern – 17, Mälaren – 16 och Vättern – 12. Index för 2005 är satt till 1.

Denna indikator är sannolikt den ”spetsigaste” av de tre när det gäller att spegla miljöutvecklingen i sjöarna. För de övergripande mönstren finns ingen större skillnad jämfört med tidigare exempel och kanske är det något av en lärdom att ta med sig när det gäller samlade trender i form av ”flerartsindikatorer”. Även om arturvalet givetvis spelar roll så blir den slutliga variationer ganska liten när man lägger till och/eller tar bort arter från en grupp där flertalet arter ändå är de samma. För denna variant ses en ökande trend i Vänern (1994–2013) (+ 4,4 %/år, ***), en minskande för Mälaren (2005–2013) (-5,7 %/år, *) och en stabil sådan för Vättern (2002–2012) (+ 1,3 %/år, ns). Bilden för de senaste tio åren är densamma som när vi lät samtliga arter ingå.

Slutord kring indikatorer

Ovan visade indikatorer är exempel på vad man kan göra med fågeldata från GDP Insjöfåglar. Vad, om något av detta, som man i slutänden väljer att använda beror i stort på vad man vill ha en indikator på. Som indikator för sjöarnas generella miljöstatus skulle jag rekommendera den tredje varianten ovan, den med arter som hämtar huvuddelen av sin föda i sjön. För direkt jämförelse med redan existerande miljömålsindikator bör man såklart använda det första exemplet med samma arturval.

Förfarandet ovan kan utvecklas ytterligare ifall man är intresserad av att ha indikatorer för olika nischer, exempelvis baserat på vad fåglarna äter. Man kan sätta ihop grupper som äter fisk, växter etc. om man finner detta intressant. Så länge man har data att bygga indikatorer på finns en mängd möjligheter till ytterligare varianter. I ovanstående behandlas enbart möjligheterna till en indikator för kvalitetsmålet *Levande sjöar och vattendrag*. En sådan kan också direkt gå in under målet *Ett rikt växt och djurliv*. När det gäller övriga miljömål

är det något knepigare men exempelvis kan man beräkna en motsvarande indikator som den som redan finns för landet som helhet när det gäller *Begränsad klimatpåverkan* baserat på data från *GDP Insjöfåglar*. Denna speglar i princip förändring i fågelfaunans sammansättning och om denna förändring följer den förväntade i spåren av temperaturökning (men fungerar lika bra i samband med temperatursänkning!). Mer än så redogörs inte för denna här. Detaljer finns att läsa på www.miljomal.se. En indikator för kvalitetsmålet *Giffri miljö* är också möjlig att skapa men kräver i så fall provtagning på ägg, ungar eller vuxna fåglar. Detta ligger utanför de regelrätta inventeringar som här behandlas men är givetvis sådant som kan göras och som kan vara av stort värde.

Följande enkla synpunkter kring det här med indikatorer kan till sist vara värda att ta med sig:

- Flerartsindikatorer är alltid att föredra i de lägen man vill spegla miljösituationen på ett mer generellt plan.
- Enartsindikatorer riskerar alltid att spegla endast den aktuella artens krav och säger inte alltid så mycket om miljön i stort.
- Indikatorer kan inte ge svar på allt och man ska vara medveten om de brister och fallgropar som finns. I det här fallet bör man ha i åtanke att fåglarna på fågelskären spenderar större delen av året på andra platser än i de stora sjöarna.
- Man bör alltid tänka igenom noga vad syftet med en indikator är innan man presenterar en sådan.

Alternativa upplägg

Årliga totalinventeringar har varit det upplägg som hittills använts i alla tre sjöarna. Genom sådana får man en årlig uppdatering av läget när det gäller populationsstorlek, geografisk variation i förekomst, möjlighet till trendberäkningar med årlig upplösning, kan uppmärksamma när aktiva åtgärder behöver införas, omedelbar uppföljning av genomförda åtgärder etc. Viktigt att komma ihåg är att allt detta för alla fågelskår, under alla år kan man endast få genom årlig totalinventering. Är syftet att täcka in samtliga aspekter när det gäller häckande fåglar på fågelskår i de stora sjöarna på ett så detaljerat sätt som möjligt så finns inga andra alternativ än att fortsätta med årlig totalinventering. Endast på det sättet kan allt detta uppnås, det finns inga genvägar till en så god övervakning!

I den praktiska verkligheten kan man dock inte alltid få allt, inte minst av ekonomiska skäl, och därför var en av de huvudsakliga frågeställningarna för denna utvärdering att titta närmare på om man med mindre årlig inventeringsinsats kan få fram godtagbara resultat i förhållande till de målsättningar som finns. Om så skulle vara fallet skulle man kunna driva programmet till en lägre kostnad.

Under arbetets gång har det vid ett flertal tillfällen framskyttat att man från länens sida till viss del tror (oroat sig för?) att denna utvärdering utgår från infallsvinkeln "hur man bäst täcker behoven av nationell miljöövervakning".

Jag vill bara här och nu redan från början klart och tydligt redovisa att detta inte på något sätt har varit huvudspåret här. Självklart är data från *GDP Insjöfåglar* en viktig del av den nationella övervakningen av sjöfåglar och av insjömiljön i sig, men frågan ”hur man uppnår bästa möjliga nationella övervakning på det här området” har aldrig varit aktuell. De tester och förslag som ges nedan bottnar endast i hur man på sjönivå kan följa utvecklingen på bästa sätt och är gjorda för att utreda om det är möjligt att få en god övervakning av sjöarna även med en mindre årlig inventeringsinsats. Inget annat.

STORA och mindre stora ”stora sjöar”

Vänern, Vättern och Mälaren kallas allmänt för ”stora sjöar” men skillnaden i storlek och framför allt när det gäller skärgårdarnas storlek är avsevärd mellan de olika sjöarna. Därmed finns det också fler eller färre fågelskär i varje sjö och arbetet med att inventera fågelskären tar mer eller mindre tid. Därför har det också setts som mer eller mindre intressant att diskutera alternativ till dagens årliga totalinventering i de olika sjöarna. Minst antal fågelskär finns i Vättern, knappt 100 stycken, och dessa är dessutom inte spridda över någon jättelik yta. Därför klargjordes redan i ett tidigt skede från ansvariga i Vättern (Lars Gezelius och Måns Lindell) att det inte var aktuellt med att titta vidare på några alternativa upplägg för Vätterns del (Gezelius i brev). Insatsen i Vättern är så pass liten att den inte är rimlig att dela upp på något sätt. Följande tester och förslag gäller därmed endast Vänern och Mälaren.

Vänern hyser över 800 fågelskär och Mälaren drygt 350 och i båda sjöarna finns dessa spridda över stora ytor. Inventeringsinsatserna i båda sjöarna tar årligen åtskilliga mandagar i anspråk, flest sådana såklart i Vänern, varför det i båda fallen fanns anledning att titta närmare på om man kan uppnå godtagbara resultat även med en mindre årlig insats.

Vad vill länen och vattenvårdsförbunden uppnå med GDP Insjöfåglar?

Denna fråga gick ut till aktuella län, vattenvårdsförbund och huvudansvariga för inventeringsinsatserna tillsammans med frågan om vad som i respektive sjö kunde vara en lämplig uppdelning i mindre inventeringsenheter i den mån att man skulle frångå konceptet med årliga totalinventeringar. Länen och vattenvårdsförbunden ombads att ranka de tre viktigaste syftena med GDP Insjöfåglar och svaren återfinns i förenklad form i tabell 3 nedan.

Tabell 3. Svar från län och vattenvårdsförbund angående de viktigaste syftena med GDP Insjöfåglar. Viktigaste högst upp. MÖ = Miljöövervakning, UF = Uppföljning, notera att "Uppföljning" här inte nödvändigtvis åsyftar den som nämns som Uppföljning av skyddade områden i stycket om Art- och habitatdirektivet.

V Götaland (Vänern)	Värmland (Vänern)	Östergötland (Vättern)	Stockholm (Mälaren)	Västmanland Uppsala Sörmland (Mälaren)
MÖ, Trender & miljötilstånd	MÖ, Trender & miljötilstånd	MÖ, Trender & miljötilstånd	MÖ, Trender & miljötilstånd	MÖ, Trender & miljötilstånd
UF, åtgärder inom Life Vänern (2014– 2018)	UF, åtgärder inom Life Vänern (2014–2018)	UF, skyddade områden	UF, skyddade områden	UF, skyddade områden
UF, åtgärder (skötsel)	UF, åtgärder (skötsel)	UF, åtgärder (skötsel)	UF, åtgärder (skötsel)	UF, åtgärder (skötsel)
Underlag i övrig planering	Underlag i övrig planering	Underlag i övrig planering	Underlag i övrig planering	Underlag i övrig planering
UF, skyddade arter & områden	UF, skyddade arter & områden	UF, skyddade arter	UF, skyddade arter	UF, skyddade arter
Förvaltning av skarv	Förvaltning av skarv	Förvaltning av skarv	Förvaltning av skarv	Förvaltning av skarv

Som synes är svaren innehåller svaren fler än tre syften men svaren var näst intill identiska från samtliga inblandade. Alla rankar miljöövervakning, att följa fåglarnas antalsvariation över tid (trender, för att övervaka miljötilståndet) som det viktigaste syftet följt av olika varianter av uppföljning (exv. av åtgärder som utförts). För Vänerns del är uppföljning av skötselåtgärder inom det Lifeprojekt som pågår 2014-2018 (LifeVänern) av mycket stor betydelse. Underlag i planering, förvaltning av skarv samt uppföljning av skyddade arter och områden bedöms också som viktiga syften från alla län. Utifrån dessa svar och utifrån svaren från inventeringsansvariga kring vad som är praktiskt rimligt har sedan ett antal olika varianter på upplägg testats. Testerna har främst avsett att ta reda på om det med mindre årlig inventeringsinsats går att få fram trender med godtagbar statistisk styrka.

Upplägg

Generellt har två huvudupplägg använts på data från Vänern och Mälaren och nedan jämförs dessa med varandra.

1. Totalinventering av alla fågelskär varje år
2. Totalinventering av alla fågelskär vartannat år (vilket om genomförbart rimligen borde innebära halva kostnaden för fältinsatsen jämfört med totalinventering varje år)

På enbart Mälardata kördes också ytterligare ett huvudupplägg

3. Inventering av hälften av sjöns fågelskär per år så att hela sjön inventerades på två år (tvåårigt omdrev). Uppdelningen baserades här på de olika sjödelarna (1–11) Detta gjordes med antagandet att en sjödel utgörs av en sammanhållen del som kan inventeras under en eller max två inventeringsdag(ar) vilket stöds av uppgifter i årsrapporterna från Mälaren (t.ex. Pettersson 2013). De olika delarna antogs sen vara inventerade under udda (område 2–3, 5,7,11) resp. jämna år (område 1, 4, 6, 8–10) på ett sätt så att en något så när jämn fördelning uppnåddes mellan västra resp. östra Mälaren varje år.

På enbart Vänerdata testades ytterligare två upplägg. Detta för att översiktligt få en bild av hur resultaten skulle se ut om man enbart var intresserad av att följa trender och därmed inte hade några krav på att återkommande besöka samtliga fågelskär. Dessa två extra upplägg var som följer:

1. Inventering av vart tredje *Delområde* i väst-östled. En helt och hållet geografisk uppdelning som ger stickprov från samtliga sjöns delar. Detta motsvarar ett stickprov på 36 % av Vänerns fågelskär (296 skär, ett *Delområde* består av ett varierande antal fågelskär). Ingen hänsyn togs till tidsåtgång eller transportsträckor. Vilka dessa delområden är redovisas i bilaga 2.
2. Inventering av samtliga *Delområden* med mellan 10 och 20 fågelskär. Detta upplägg ger ett mer praktiskt väl sammanhållet stickprov där transportsträckorna bör bli mindre än i fallet ovan. Totalt innebär detta ett stickprov på 41 % av alla fågelskär i Vänern (335 skär). Vilka dessa delområden är redovisas i bilaga 3.

För samtliga upplägg ovan kördes sedan trender fram i TRIM baserat på de riktiga inventeringsdata som insamlats under årens lopp. För körningarna med data från vartannat år användes i Vänern jämna år 1994–2012, i Mälaren udda år 2005–2013. Mellanliggande års data, udda år i Vänern, jämna år i Mälaren ingick ej i den analysen.

Resultat av tester

Vänern allt varje vs. allt vartannat år

Resultaten från dessa trendkörningar redovisas i tabell 4. Utfallet (trenderna) från de två uppläggen blev mycket liknande varandra. Med inventeringar varje år kunde trender för 23 arter av dem som här är aktuella beräknas.

Det var 20 arters trender som var signifikanta i båda uppläggen. I samtliga fall var dessa av samma riktning i båda varianterna. Signifikansen tappades med inventering vartannat år för tre arter (kanadagås, vitkindad gås och kricka). Signifikansen minskade i styrka i tre fall (men var fortfarande signifikant) och ökade i styrka (!) i ett fall. För vissa arter erhöles ett marginellt högre standardfel med inventering vartannat år jämfört med varje år, men inte på något markant sätt.

Slutsatsen blir att inventering vartannat år, om så hade genomförts så här långt, hade resulterat i näst intill identiska trendresultat som årlig inventering (i båda fallen av samtliga fågelskär i Väneren).

*Tabell 4. Trender för arter i Väneren baserat dels på totalinventering varje år (vänstra delen) och dels på totalinventering vart annat år (högra delen). Visas gör trender för samtliga sjöfåglar (i vid bemärkelse där trend kunnat beräknas i TRIM). Trend anger TRIM-trendens lutning, värden under 1 innebär minskningar, värden över 1 ökning, SE anger lutningens standardfel. Använda signifikansnivåer: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$, ns = icke signifikant.*

Art	Totalinventering varje år 1994–2013				Inventering vartannat år 1994–2012			
	Trend	SE	Årlig förändring %	Signifikansnivå	Trend	SE	Årlig förändring %	Signifikansnivå
Storlom	1,00	0,01	-0,3	ns	1,01	0,01	0,6	ns
Skäggdopping	1,06	0,02	6,5	***	1,08	0,03	8,4	**
Storskarv	1,11	0,02	11,0	***	1,13	0,02	13,2	***
Gräsand	1,02	0,00	2,2	***	1,02	0,01	2,4	***
Kricka	1,14	0,03	13,7	***	1,08	0,04	7,9	ns
Knipa	1,05	0,01	4,5	***	1,06	0,02	6,3	***
Småskrake	1,04	0,00	4,0	***	1,04	0,00	4,3	***
Storskrake	0,94	0,01	-5,6	***	0,94	0,01	-6,4	***
Grågås	1,26	0,04	26,4	***	1,29	0,07	28,7	***
Kanadagås	0,99	0,00	-0,9	*	1,00	0,01	-0,2	ns
Vitkindad gås	1,06	0,02	6,0	**	1,06	0,03	5,8	ns
Knölsvan	1,05	0,01	4,6	***	1,05	0,02	5,1	**
Fiskgjuse	1,06	0,02	6,0	**	1,06	0,03	6,1	*
Strandskata	1,01	0,00	1,0	*	1,02	0,01	1,8	**
Tofsvipa	1,18	0,03	18,1	***	1,13	0,03	13,0	***
Drillsnäppa	1,03	0,00	2,8	***	1,02	0,01	2,5	***
Havstrut	0,98	0,00	-2,1	***	0,98	0,00	-1,7	***
Silltrut	1,07	0,01	6,9	***	1,08	0,01	7,9	***
Gråtrut	0,98	0,00	-1,8	***	0,99	0,00	-1,1	***
Fiskmås	1,02	0,00	2,0	***	1,03	0,00	2,7	***
Skratmås	1,04	0,00	3,8	***	1,05	0,01	5,4	***
Fisktärna	1,04	0,00	3,6	***	1,04	0,00	3,7	***
Silvertärna	1,08	0,01	7,7	***	1,08	0,01	8,0	***

Mälaren allt varje vs. allt vartannat år

Resultaten redovisas i tabell 5. Precis som för Vänern blir utfallet i stora delar detsamma med inventeringar av alla skär vartannat år som med inventering av alla skär varje år. Trender kan i båda fallen beräknas för 22 här aktuella arter. För 14 arter var trenderna signifikanta och av samma riktning i båda analyserna. För två arter (vigg och skrattnås) tappades signifikansen från totalinventering alla år till totalinventering vartannat år. I ett fall (snatterand) var trenden från inventering vartannat år signifikant till skillnad från trenden från inventering varje år. I två fall tappade signifikansen i styrka från varje års-inventerande till vartannat års-inventerande, men var fortsatt signifikant i båda fallen. Standardfelen var marginellt högre med inventering vartannat år.

Även här blir slutsatsen att man hade fått näst intill identiska resultat med inventering vartannat år, fram till nu, som med inventering under varje år.

*Tabell 5. Trender för arter i Mälaren baserat dels på årlig totalinventering (vänstra delen) och dels på totalinventering vartannat år (högra delen). Visas gör trender för samtliga sjöfåglar (i vid bemärkelse där trend kunnat beräknas i TRIM). Trend anger TRIM-trendens lutning, värden under 1 innebär minskningar, värden över 1 ökning, SE anger lutningens standardfel. Använda signifikansnivåer: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$, ns = icke signifikant.*

Art	Totalinventering varje år 2005–2013				Inventering vartannat år 2005–2013			
	Trend	SE	Årlig förändring %	Signifikans-nivå	Trend	SE	Årlig förändring %	Signifikans-nivå
Skäggdopping	1,10	0,05	10,1	ns	1,09	0,08	9,2	ns
Häger	0,88	0,05	-12,3	**	0,87	0,05	-13,5	**
Storskarv	0,98	0,02	-1,7	ns	0,98	0,03	-2,4	ns
Gräsand	0,95	0,01	-5,0	***	0,95	0,01	-4,9	***
Snatterand	0,95	0,04	-5,3	ns	0,90	0,05	-10,3	*
Vigg	0,96	0,01	-3,7	**	0,98	0,01	-2,4	ns
Knipa	0,87	0,01	-13,2	***	0,88	0,01	-12,3	***
Småskrake	0,76	0,04	-23,7	***	0,77	0,04	-23,2	***
Storskrake	0,88	0,02	-12,4	***	0,89	0,02	-10,8	***
Grågås	1,11	0,04	11,4	**	1,17	0,06	16,9	**
Kanadagås	0,89	0,01	-11,1	***	0,93	0,01	-6,7	***
Vitkindad gås	1,08	0,02	7,9	***	1,09	0,03	8,7	**
Knölsvan	0,94	0,02	-6,5	***	0,95	0,02	-5,1	*
Fiskgjuse	0,92	0,03	-7,7	*	0,92	0,03	-7,6	*
Strandskata	1,02	0,02	1,8	ns	1,02	0,02	2,0	ns
Drillsnäppa	0,94	0,01	-5,6	***	0,96	0,02	-4,4	**
Havstrut	0,95	0,03	-5,4	*	0,93	0,03	-6,8	*
Silltrut	0,99	0,02	-0,9	ns	1,01	0,02	1,2	ns
Gråtrut	0,97	0,01	-2,5	***	0,98	0,01	-2,3	***
Fiskmås	0,96	0,01	-3,7	***	0,97	0,01	-2,8	***
Skrattnås	0,94	0,02	-5,9	**	0,96	0,02	-4,1	ns
Fisktärna	0,97	0,01	-2,5	ns	0,98	0,01	-2,1	ns

Mälaren allt vartannat år vs. halva sjön per år, tvåårigt omdrev

Tabell 6. Trender för arter i Mälaren baserat dels på totalinventering vartannat år (vänstra delen) och dels på inventering av halva sjön per år i tvåårigt omdrev (högra delen), se text för ytterligare förklaring. Visas gör trender för samtliga sjöfåglar (i vid bemärkelse där trend kunnat beräknas i TRIM). Trend anger TRIM-trendens lutning, värden under 1 innebär minskningar, värden över 1 ökning, SE anger lutningens standardfel. Använda signifikansnivåer: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$, ns = icke signifikant.

Art	Inventering vartannat år 2005–2013				Inventering av halva sjön per år 2005–2013			
	Trend	SE	Årlig förändring %	Signifikansnivå	Trend	SE	Årlig förändring %	Signifikansnivå
Skäggdopping	1,09	0,08	9,2	ns	1,05	0,20	5,3	ns
Häger	0,87	0,05	-13,5	**			Trend kan ej	beräknas
Storskarv	0,98	0,03	-2,4	ns			Trend kan ej	beräknas
Gräsand	0,95	0,01	-4,9	***	0,96	0,02	-4,1	*
Snatterand	0,90	0,05	-10,3	*			Trend kan ej	beräknas
Vigg	0,98	0,01	-2,4	ns	0,89	0,05	-11,2	*
Knipa	0,88	0,01	-12,3	***	0,91	0,04	-9,1	*
Småskrake	0,77	0,04	-23,2	***			Trend kan ej	beräknas
Storskrake	0,89	0,02	-10,8	***			Trend kan ej	beräknas
Grågås	1,17	0,06	16,9	**	1,03	0,10	2,9	
Kanadagås	0,93	0,01	-6,7	***	0,88	0,02	-11,7	***
Vitkindad gås	1,09	0,03	8,7	**			Trend kan ej	beräknas
Knölsvan	0,95	0,02	-5,1	*			Trend kan ej	beräknas
Fiskgjuse	0,92	0,03	-7,6	*			Trend kan ej	beräknas
Strandskata	1,02	0,02	2,0	ns	1,04	0,04	3,7	ns
Drillsnäppa	0,96	0,02	-4,4	**	1,01	0,04	0,6	ns
Havstrut	0,93	0,03	-6,8	*	0,98	0,06	-2,4	ns
Silltrut	1,01	0,02	1,2				Trend kan ej	beräknas
Gråtrut	0,98	0,01	-2,3	***	0,97	0,01	-3,0	**
Fiskmås	0,97	0,01	-2,8	***	0,98	0,02	-1,6	ns
Skrattmås	0,96	0,02	-4,1	ns	0,98	0,09	-1,8	ns
Fisktärna	0,98	0,01	-2,1	ns	0,95	0,03	-5,1	ns

Resultaten återfinns i tabell 6. I denna jämförelse blir skillnaderna mer dramatiska, och det är det tvååriga omdrevsförfarandet med inventering av halva sjön årligen som drar det kortaste strået. För det första leder sistnämnda

upplägg till att trender med årlig upplösning endast kan beräknas för 13 arter. Nio arter för vilka trender med årlig upplösning kan beräknas med totalinventering vartannat år, faller alltså bort här. Sju av dessa uppvisade signifikanta förändringar med det tidigare upplägget. Totalt sett tappas nio signifikanta förändringar. Fyra av dessa (grågås, drillsnäppa, havstrut och fiskmå) går det fortfarande att beräkna trender för men trenderna är nu icke signifikanta. En art blir signifikant med upplägget att räkna halva sjön varje år, vigg. Vissa standardfel blir ordentligt större.

Inventering av halva sjön i ett tvåårigt omdrev ger med andra inte alls samma resultat som inventering av hela sjön vartannat år (eller givetvis hela sjön varje år). Det tvååriga omdrevet ger allmänt sagt ett betydligt mindre kraftfullt resultat och betydligt fler inventeringsår eller större förändringar i fågelantal måste till för att uppnå signifikanta resultat i samma omfattning som vid de tidigare redovisade varianterna. Positivt är att samtliga beräknade förändringar fortsatt är av samma riktning som när hela materialet används.

Vänern allt varje år vs. vart tredje delområde i väst–östled

Resultaten visas i tabell 7. Detta och följande upplägg testas som ett alternativ ifall man endast är intresserad av att följa trender. Alternativet innebär att endast en dryg tredjedel av sjön besöks för att insamla data för trendberäkning. Samma delar besöks varje år och knappt 2/3 av sjöns fågelskår besöks aldrig.

Vissa skillnader framträder mellan detta alternativ och totalinventering varje år som vid första anblicken kan tyckas vara mycket stora. Medan trender med årlig upplösning kan beräknas för 23 arter med totalinventering kan trender med årlig upplösning endast beräknas för 17 arter med denna variant. Samtliga sex arter (skäggdopping, knölsvan, grågås, kricka, fiskgjuse och tofsvipa) uppvisar dessutom signifikanta förändringar med totalinventering varje år. Ytterligare sex arter (storskarv, vitkindad gås, gräsand, knipa, strandskata och drillsnäppa) tappar sina signifikanser men det går även med stickprovsförfarandet att beräkna årliga index för dessa. Med stickprovsförfarandet tappas således en hel del information.

På den positiva sidan finns att upplägget inte leder till några förändringar vare sig signifikansmässigt eller riktningsmässigt för måsar, trutar och tärnor och att flera av de arter som tappas ändå är marginalarter när det gäller fågelskären.

Ett upplägg som detta skulle med andra ord kunna användas om man endast är intresserad av att följa trender och om man främst vill följa trenderna hos måsar, trutar och tärnor men bedömer att andra arter är av mindre intresse. Detta upplägg fungerar, men kanske mindre bra, även för att följa utvecklingen hos sjöns storskarvar.

Tabell 7. Trender för arter i Vänern baserat dels på totalinventering varje år (vänstra delen) och dels på inventering av vart tredje delområde varje år (högra delen), se text för ytterligare förklaring. Visas gör trender för samtliga sjöfåglar (i vid bemärkelse där trend kunnat beräknas i TRIM). Trend anger TRIM-trendens lutning, värden under 1 innebär minskningar, värden över 1 ökning, SE anger lutningens standardfel. Använda signifikansnivåer: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$, ns = icke signifikant.

Art	Totalinventering varje år 1994–2013				Inventering av vart tredje delområde varje år 1994–2012			
	Trend	SE	Årlig förändring %	Signifikansnivå	Trend	SE	Årlig förändring %	Signifikansnivå
Storlom	1,00	0,01	-0,3	ns	0,99	0,01	-0,8	ns
Skäggdopping	1,06	0,02	6,5	***			Trend kan ej beräknas	
Storskarv	1,11	0,02	11,0	***	1,05	0,03	4,7	ns
Gräsand	1,02	0,00	2,2	***	1,01	0,01	1,3	ns
Kricka	1,14	0,03	13,7	***			Trend kan ej beräknas	
Knipa	1,05	0,01	4,5	***	1,00	0,02	0,4	ns
Småskrake	1,04	0,00	4,0	***	1,04	0,01	3,9	***
Storskrake	0,94	0,01	-5,6	***	0,94	0,01	-6,4	***
Grågås	1,26	0,04	26,4	***			Trend kan ej beräknas	
Kanadagås	0,99	0,00	-0,9	*	0,97	0,01	-2,6	***
Vitkindad gås	1,06	0,02	6,0	**	1,04	0,03	4,1	
Knölsvan	1,05	0,01	4,6	***			Trend kan ej beräknas	
Fiskgjuse	1,06	0,02	6,0	**			Trend kan ej beräknas	
Strandskata	1,01	0,00	1,0	*	1,01	0,01	0,6	ns
Tofsvipa	1,18	0,03	18,1	***			Trend kan ej beräknas	
Drillsnäppa	1,03	0,00	2,8	***	1,01	0,01	1,2	
Havstrut	0,98	0,00	-2,1	***	0,98	0,00	-2,2	***
Silltrut	1,07	0,01	6,9	***	1,09	0,01	9,3	***
Gråtrut	0,98	0,00	-1,8	***	0,98	0,00	-2,3	***
Fiskmås	1,02	0,00	2,0	***	1,02	0,00	1,8	***
Skrattmås	1,04	0,00	3,8	***	1,03	0,01	2,8	***
Fisktärna	1,04	0,00	3,6	***	1,02	0,01	1,9	***
Silvertärna	1,08	0,01	7,7	***	1,06	0,01	5,8	***

Vänern allt varje år vs. alla delområden med 10–20 fågelskär

Resultaten finns i tabell 8. Ytterligare en variant på stickprovsförfarande där infallsvinkeln är att se om detta fungerar om det endast är trender man vill belysa. Precis som ovan innebär alternativet att mindre än hälften av sjöns fågelskär besöks (2/5) för att insamla data för trendberäkning. Samma delar besöks varje år och knappt 3/5 av sjöns fågelskär besöks aldrig.

Tabell 8. Trender för arter i Vänern baserat dels på totalinventering varje år (vänstra delen) och dels på inventering av alla delområden med 10–20 fågelskär varje år (högra delen), se text för ytterligare förklaring. Visas gör trender för samtliga sjöfåglar (i vid bemärkelse där trend kunnat beräknas i TRIM). Trend anger TRIM-trendens lutning, värden under 1 innebär minskningar, värden över 1 ökning, SE anger lutningens standardfel. Använda signifikansnivåer: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$, ns = icke signifikant.

Art	Totalinventering varje år 1994–2013				Inventering av alla delområden med 10–20 lokaler 1994–2012			
	Trend	SE	Årlig förändring %	Signifikansnivå	Trend	SE	Årlig förändring %	Signifikansnivå
Storlom	1,00	0,01	-0,3	ns	0,99	0,01	-0,8	ns
Skäggdopping	1,06	0,02	6,5	***			Trend kan ej beräknas	
Storskarv	1,11	0,02	11,0	***	1,10	0,02	9,5	***
Gräsand	1,02	0,00	2,2	***	1,02	0,01	2,2	**
Kricka	1,14	0,03	13,7	***			Trend kan ej beräknas	
Knipa	1,05	0,01	4,5	***	1,03	0,03	3,4	ns
Småskrake	1,04	0,00	4,0	***	1,05	0,01	4,7	***
Storskrake	0,94	0,01	-5,6	***	0,95	0,01	-5,2	***
Grågås	1,26	0,04	26,4	***	1,27	0,06	27,1	***
Kanadagås	0,99	0,00	-0,9	*	0,99	0,01	-1,3	ns
Vitkindad gås	1,06	0,02	6,0	**			Trend kan ej beräknas	
Knölsvan	1,05	0,01	4,6	***	1,03	0,02	3,4	ns
Fiskgjuse	1,06	0,02	6,0	**			Trend kan ej beräknas	
Strandskata	1,01	0,00	1,0	*	1,01	0,01	0,9	ns
Tofsvipa	1,18	0,03	18,1	***	1,11	0,02	11,4	***
Drillsnäppa	1,03	0,00	2,8	***	1,05	0,01	5,0	***
Havstrut	0,98	0,00	-2,1	***	0,97	0,00	-2,5	***
Silltrut	1,07	0,01	6,9	***	1,07	0,01	7,1	***
Gråtrut	0,98	0,00	-1,8	***	0,97	0,00	-2,6	***
Fiskmås	1,02	0,00	2,0	***	1,01	0,00	1,4	***
Skrattmås	1,04	0,00	3,8	***	1,03	0,01	2,7	***
Fisktärna	1,04	0,00	3,6	***	1,04	0,01	3,8	***
Silvertärna	1,08	0,01	7,7	***	1,09	0,01	9,2	***

Denna variant klarar sig bättre än ovanstående men även här blir det några arter som man inte längre kan beräkna några årliga index för och som uppvisar signifikanta förändringar vid totalinventering (skäggdopping, vitkindad gås, kricka och fiskgjuse). För ytterligare tre arter försvinner signifikanserna jämfört med totalinventerandet (knölsvan, kanadagås, knipa). För gräsand tappar signifikansen i styrka men är alltså fortfarande signifikant.

Men likväl, med denna variant fungerar det att beräkna trender för nästan lika många arter som vid totalinventering av sjön varje år. Inga förändringar sker i

trendriktningar eller signifikanser för huvuddelen av programmets viktigare arter. Notera exempelvis att storskarvens populationsutveckling i Vänern följs i princip lika bra med detta stickprovsförfarande som med totalinventering.

Detta upplägg skulle alltså kunna vara ett rimligare alternativ till totalinventering ifall man endast är ute efter att följa trender.

Diskussion och slutsatser av tester

Som redan påpekats ovan kan endast totalinventeringar varje år ge den fullständiga bilden av utvecklingen på fågelskären i sjöarna. Endast med årlig totalinventering kan man fortsatt uppnå samtliga målsättningar (se tabell 3) utan att ge avkall på ”så snabba svar som möjligt”. I tabell 9 nedan sammanfattas resultaten av testerna i förhållande till uppställda mål (tabell 3).

Tabell 9. Sammanfattning av hur väl olika upplägg enligt test och bedömning svarar mot de uppställda mål (se tabell 3) som län och vattenvårdsförbund har. JA = alla data för att uppfylla målet insamlas; JA = alla data för att uppfylla målet insamlas, men genom inventering vartannat år blir uppgifterna också mindre aktuella vartannat år; (JA) = data för att uppfylla målen insamlas men det blir en större osäkerhet i data och övervakningen av vissa arter kan tappas. Data kommer också att vara mindre aktuella vartannat år. NEJ = data för att uppfylla målet kan inte insamlas; NEJ* = direkta data för att uppfylla målet kan inte insamlas, men givetvis kan en beräkning utifrån insamlade data göras; (NEJ) = fullständiga data för att uppfylla målet kommer ej att insamlas då hela sjön aldrig besöks.*

Upplägg	Trender	Populationsstorlek	UF-skötsel	UF-skyddade områden/arter	Underlag i övrig planering	Förvaltning av skarv
Årlig totalinventering	JA	JA	JA	JA	JA	JA
Totalinventering vartannat år	JA	JA*	JA*	JA*	JA*	JA*
Två-årigt omdrev av hela sjön	(JA)	(JA)	(JA)	(JA)	(JA)	(JA)
Geografiskt urval (1/3) av skären	(JA)	NEJ *	(NEJ)	(NEJ)	(NEJ)	(JA)
Annat urval av skären (2/5 av alla skär)	JA	NEJ *	(NEJ)	(NEJ)	(NEJ)	(JA)

Därför är givetvis den första slutsatsen av den här utvärderingen att om man vill fortsätta att ha samma möjligheter till trendberäkningar, populationsskattningar, information om var skötselåtgärder behövs, utvärdering av skyddsåtgärder, underlag för ärendehantering etc. så ska man absolut fortsätta med årliga totalinventeringar av alla sjöarnas fågelskår.

Något förvånande kanske gav dock analysen av totalinventeringar vartannat år i princip samma utfall som årliga sådana när det gäller trender. När det gäller dessa förefaller det räcka ganska gott med att inventera vartannat år. Om man av exempelvis ekonomiska skäl tvingas dra ner på de årliga insatserna verkar därmed totalinventeringar vartannat vara den bästa varianten, bättre än t.ex. att inventera halva sjön per år i ett tvåårigt omdrev.

Men vilka andra konsekvenser får ett sådant upplägg jämfört med dagens? Även om trenderna som kan beräknas blir lika robusta som vid inventering varje år finns givetvis andra aspekter. Om vi först tittar på konsekvenserna för att nå målsättningarna så påverkas de givetvis också med inventering enbart vartannat år. Inte minst eftersom man då, under ”mellanåret” inte har möjlighet till direkt uppföljning av införda skötselåtgärder, eller att upptäcka behovet av att sätta igång sådana. Allt detta fördröjs i detta fall med ett år. Kanske inga stora saker som så och något som för det mesta kan accepteras, men något man ska vara medveten om. Planeringsunderlag för övrig ärendehantering kommer också vartannat år att vara mindre aktuella än tidigare, man kommer helt enkelt inte veta hur det såg ut under mellanåren. Detta kanske inte minst är viktigt när det gäller exploateringshot mot skyddsvärda arter eller vid förvaltning av storskarv.

Alternativet med inventering av hälften av sjöns delområden som provades i Mälaren föll mindre väl ut, möjligen pga. att så pass stora delområden (sjödelar = dagsinsatser i Mälaren) användes som urval. Genom detta urval missas uppenbarligen en del arter vissa år så att årliga index inte kan beräknas. Detta skulle säkerligen kunna lösas med ett mer förfinat stratifierat urval av årliga stickprov som grund. Detta skulle då ske till priset av kostnaden per inventerat fågelskär eftersom mycket mer tid skulle behövas för transport mellan enskilda skär som ska inventeras, om dessa ligger mer utspridda. Därför är detta inget realistiskt alternativ om man samtidigt vill svara på alla behoven som listas i tabell 3 och 9.

Om man, vilket är osannolikt, skulle släppa alla andra mål än att följa trender räcker det av allt att döma gott med ett inventeringsupplägg likt det i det sista Vänerexemplet ovan. Med en förfinad stratifiering samtidigt som man fortsatt tar hänsyn till rent praktiska överväganden, det är inte god ekonomi på något sätt att fara över halva sjön för att inventera endast ett fåtal skär, finns sannolikt möjligheter att använda sig av ett ännu mindre årligt stickprov än i exemplet ovan.

Om vi fortsätter till det rent praktiska så har det vid flera tillfällen från olika håll påpekats att det sannolikt blir svårare att hitta villiga inventerare, som dessutom ska ha tillgång till båt, om man inte har en årlig verksamhet. Risken som jag ser det är att omsättningen på inventerare blir högre och att mer resurser i så fall måste läggas på att hitta nya inventerare och lära upp dessa. Högre omsättning bland inventerarna kommer också på något sätt sannolikt att påverka resultaten, en effekt som man alltid vill försöka minimera.

Ett sista alternativ, som här inte analyserats närmare då de signaler jag fått talar om att majoriteten av de som är inblandade i programmet tycker att det är viktigt med så stor täckning som möjligt varje år, är givetvis att inventera enligt ett rullande schema på samma sätt som gjorts i kustfågelövervakningen i Västra

Götaland. Fungerar det tillfredsställande längs Bohuskusten så kan man misstänka ett sådant upplägg kan fungera även i sjöar som Vänern och Mälaren. Utan att gå in på alltför många detaljer så bygger det programmet på årliga inventeringar av ca 20 % av skärgårdens yta, uppdelad i 2x2 km stora rutor, i en kombination av fasta rutor med årlig inventering och slumpade rutor utan återläggning. På så vis täcks hela skärgården på ca fem år. Nackdelen med ett sådant upplägg är såklart att det då tar i många fall fem år mellan besöken i en viss ruta, och på fem år hinner mycket hända. Flera län är också skeptiska till att ett sådant upplägg skulle fungera i reglerade sjöar såsom Vänern, med stora variationer i vattenstånd mellan år och därmed också variation i vilka skär som faktiskt är tillgängliga för fåglar mellan åren. Gissningsvis går just det specifika problemet att komma åt med ett genomtänkt upplägg, där man har en lämpliga geografisk indelning som täcker in den variationen, men samtidigt är det såklart ytterligare en försvårande faktor i sammanhanget. Så återigen, om man fortsatt vill nå alla (högt) uppställda målsättningar så är årliga inventeringar av samtliga fågelskär den enda variant som uppfyller dessa krav.

Referenser

- Engström, H. 2013. Biogeografisk uppföljning – förslag till variabler, indikatorer och datainsamling för delsystem fåglar. Remissversion 2013-01-15
- Gezelius, L. 2003. Preliminärt resultat från inventering av häckande sjöfåglar på öar i Vättern 2002. Sid 81–84 i Årsrapport 2002. Rapport nr 69 från Vätternvårdsförbundet. Länsstyrelsen i Jönköpings län.
- Landgren, T. 2004. Metodbeskrivning för inventering av kolonihäckande sjöfåglar i Vänern. Vänerns vattenvårdsförbundet. Rapport nr 28. 2004.
- Landgren, E. & Landgren, T. 2000. Övervakning av fågelfaunan på Vänerns fågelskär. Metodutvärdering och förslag till framtida inventeringar. Vänerns vattenvårdsförbundet. Rapport nr. 13. 2000.
- Ottosson, U., Ottvall, R., Elmberg, J., Green, M., Gustafsson, R., Haas, F., Holmqvist, N., Lindström, Å., Nilsson, L., Svensson, M., Svensson, S. & Tjernberg, M. 2012. Fåglarna i Sverige – antal och förekomst. SOF. Halmstad.
- Ottvall, R., Edenius, L., Elmberg, J., Engström, H., Green, M., Holmqvist, N., Lindström, Å., Tjernberg, M. & Pärt, T. 2008. Populationstrender för fågelarter som häckar i Sverige. – Naturvårdsverket, Rapport 5813.
- Pettersson, T. 2004. Skarvar och fågelskär. Inventeringar i Mälaren 2004. Rapport 2004:22. Länsstyrelsen i Stockholms län.
- Pettersson, T. 2006. Mälarens fåglar. Inventering av fågelskär, skarvar och fiskgjusar 2005. Rapport 2006:02. Länsstyrelsen i Stockholms län.

Pettersson, T. 2013. Mälarens fåglar – inventering av fågelskär och fiskgjuse
2013. Länsstyrelserna i Stockholms, Södermanlands, Upplands och
Västmanlands län.

Bilaga 1

Framräknade trender (årlig förändringstakt, d%) och statistisk signifikansnivå (Sign) för varje sjö för sig för så lång period som möjligt. Negativa värden på d% innebär minskningar, positiva värden innebär ökning, grå markering anger att ingen trend med årlig uppläsning har kunnat beräknas. Använda signifikansnivåer: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$, (*) $p < 0,10$ men $< 0,05$ = tendens till signifikans, ns = icke signifikant. Notera att trenderna avser olika tidsperioder för de olika sjöarna och därmed inte är direkt jämförbara mellan sjöar.

Art	Vänern 1994–2013		Mälaren 2005–2013		Vättern 2002–2012	
	d %	Sign	d %	Sign	d %	Sign
Storlom	-0,3	ns			1,6	ns
Skäggdopping	6,5	***	10,1	ns		
Häger			-12,3	**		
Storskarv	11,0	***	-1,7	ns	-4,6	*
Gräsand	2,2	***	-5,0	***	5,7	ns
Snatterand			-5,3	ns		
Kricka	13,7	***				
Vigg			-3,7	**		
Knipa	4,5	***	-13,2	***		
Småskrake	4,0	***	-23,7	***	-3,3	ns
Storskrake	-5,6	***	-12,4	***	107,3	*
Grågås	26,4	***	11,4	**		
Kanadagås	-0,9	*	-11,1	***		
Vitkindad gås	6,0	**	7,9	***	14,4	**
Knölsvan	4,6	***	-6,5	***	0,0	ns
Fiskgjuse	6,0	**	-7,7	*	2,2	ns
Strandskata	1,0	*	1,8	ns	-9,2	(*)
Tofsvipa	18,1	***				
Drillsnäppa	2,8	***	-5,6	***	23,0	ns
Havstrut	-2,1	***	-5,4	*	8,5	(*)
Silltrut	6,9	***	-0,9	ns		
Gråtrut	-1,8	***	-2,5	***	-3,7	**
Fiskmås	2,0	***	-3,7	***	-0,1	ns
Skrattmås	3,8	***	-5,9	**	-6,3	**
Fisktärna	3,6	***	-2,5	ns	-6,7	**
Silvertärna	7,7	***				

Bilaga 2

Delområden i Vänern som ingår i urvalet "Vart tredje Delområde i väst-östled" (se text). Områdena identifieras med ett nummer på samma sätt som i Vänerns databas.

Delområde
10700
10900
21400
21500
21600
21700
22100
22300
22400
22600
22800
30400
30700
30900
40100
40600
50400
50800
50900
51100
51300
70500
70600
80100
80300
90600
90700
91000

Bilaga 3

Delområden i Vänern som ingår i urvalet "Samtliga Delområden med mellan 10 och 20 fågelskär" (se text). Områdena identifieras med ett nummer på samma sätt som i Vänerns databas.

Delområde
10300
10400
10600
10700
11200
21500
22600
30100
30200
30300
30500
30600
30700
30800
40300
40400
50100
60400
70800
71100
80200
90700
91000
91100