



Skarvpopulationen i Kalmar län

Resultat från inventering längs kusten i Kalmar län 2018

Arbetet är beställt av Länsstyrelsen i Kalmar län



Länsstyrelsen
Kalmar län



Produktion: Svensk Naturförvaltning AB
Rapportversion 2018-10-10

info@naturforvaltning.se
www.naturforvaltning.se

Flöjelbergsgatan 8B
SE-431 37 MÖLNDAL

Telefon: 031-22 30 45

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning	4
Bakgrund	5
Metodik	6
Resultat	9
Diskussion	13
Referenser	14

SAMMANFATTNING

På uppdrag av Länsstyrelsen i Kalmar Län har Svensk Naturförvaltning AB inventerat storskarv längs länets kust under sommaren 2018. Totala antalet skarvar längs fastlandskusten och Öland skattades till 57 231 individer exklusive årets ungar. Totalt registrerades 30 häckningskolonier med sammanlagt 14 074 aktiva bon. De högsta koncentrationerna av skarv återfanns i Kalmarsund där även häckningskolonierna var störst.

BAKGRUND

En stor del av ansvaret för förvaltning av storskarv, inklusive beslut om skyddsjakt, är delegerad till länsstyrelserna från Naturvårdsverket (naturvårdsverket 2002 och 2014). I detta arbete finns ett behov av en tillförlitlig beståndskattning av antalet skarvar. Svensk Naturförvaltning AB har på uppdrag av Länsstyrelsen i Kalmar Län inventerat storskarv längs länets kust under sommaren 2018. I arbetet ingick både att designa undersökning och utföra själva fältinventeringen. Båda delar något som Svensk Naturförvaltning hade direkt erfarenhet sedan tidigare (Länsstyrelsen Hallands län 2011).

Förutom att inhämta underlag för att göra en skattning av det totala antalet skarvar i länet (äldre än årsungar) efterfrågades uppgifter på antalet aktiva bo i tidigare kända häckningskolonier samt i eventuella nyupptäckta kolonier som påträffades under inventeringen.

I Östersjön förekommer nästan enbart storskarvens underart mellanskarv (*Phalacrocorax carbo sinensis*) och i rapporten benämns den enbart som skarv.

Tillkännagivanden

Vi vill rikta ett stort tack till Mattias Persson, Thomas Johansson, Jakob Lindstedt, KG Ottosson, Tobias Berger, Jim Lundin och Daniel Bengtsson för deras medverkan i förarbetet med att identifiera häckningslokaler för skarv i länet.



METODIK

Stickprov

Skarvens geografiska fördelning är varierad och man finner framförallt stora koncentrationer i anslutning till häckningskolonier. Vid stickprovsbaserade inventeringar kan det därför vara problematiskt att få en bra skattning av populationsstorleken om stickproven är slumpmässigt fördelade. Om man istället stratifierar stickprovstagningen och mäter mer intensivt i områden där man förväntar sig att hitta mest skarv ökar precisionen i skattningen (se t.ex. Thompson 2002). Kalmar läns kust och hav delades för ändamålet in i kvadratiske rutor med sidan 2 km (figur 1). Varje ruta fördes till ett stratum av fyra möjliga med följande rangordning (färgerna refererar till rutorna på kartan; röd ram markerar inventerade rutor):

1. Koloni (gul): Rutor med registrerade kolonier av storskarv. Uppgifter om kolonier hämtades från Artdatabankens Artportal och från personer med kännedom om skarvens förekomst i länet.
2. Skarv (lila): Inom rutorna har rapporterats minst 20 storskarvar till Artportalen under maj-juli under åren 2013-2017.
3. Strand (brun): Rutan innehåller ö eller strand.
4. Grund (blå): Ingen strand men delar av rutan har ett djup mindre än 10 meter.

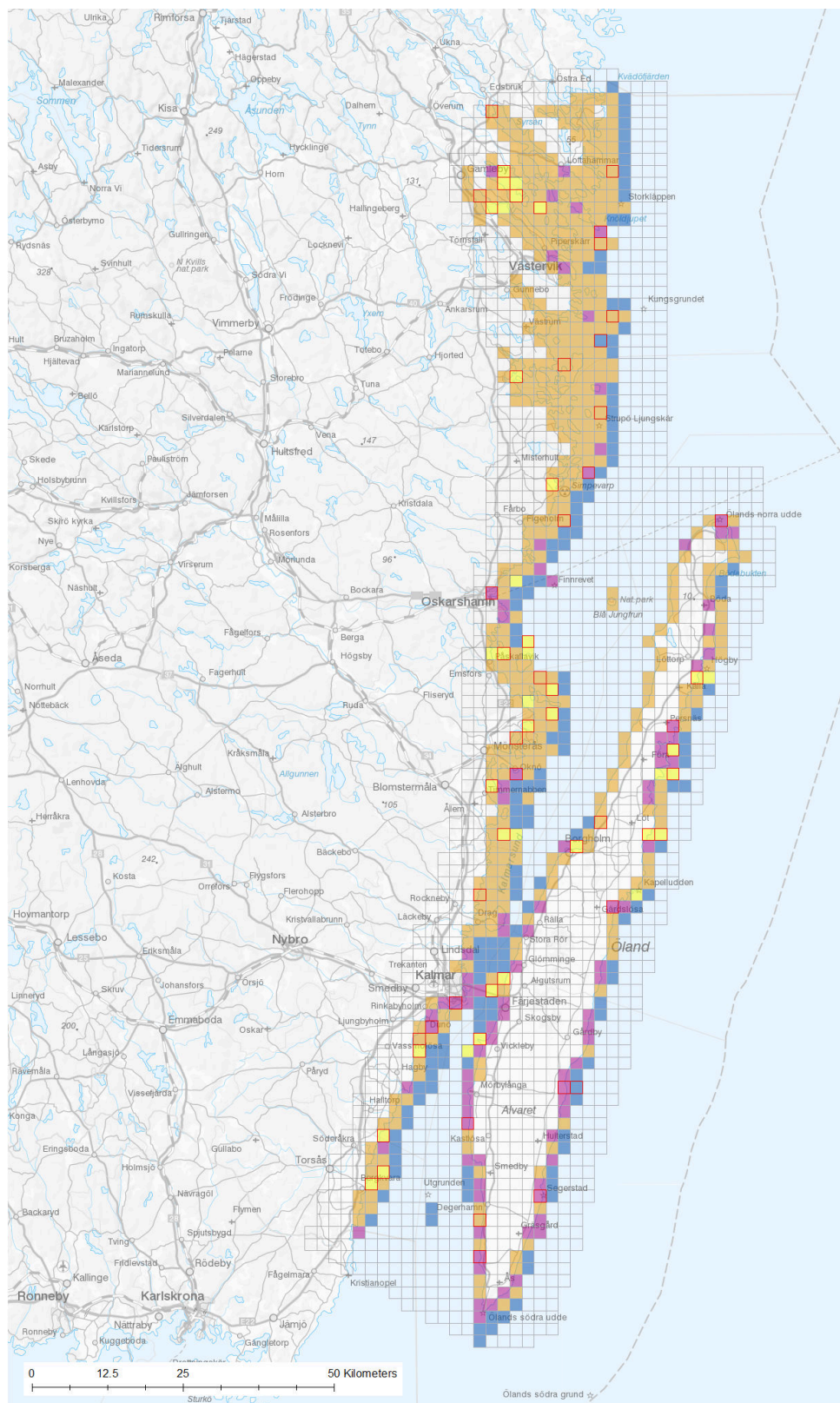
I förarbetet identifierades ca 50 häckningskolonier. Antalet var behäftat med en viss osäkerhet då koordinaterna i Artportalen ibland indikerade flera kolonier i ett område som sannolikt avsåg samma ö. Det rådde även osäkerhet vilka kolonier som var aktiva, även om en andel kunde bekräftas som aktiva eller inaktiva av de personer som medverkade i förarbetet.

Inledningsvis slumpades 50 rutor ut för inventering men hänsyn togs även till att de skulle fördelas med spridning över hela området. Samtliga kolonier som identifierades i förarbetet besöktes under inventeringen, även de som låg i rutor som inte ingick i urvalet. Under inventeringen lades ett antal rutor i stratum koloni till stickprovet om de innehöll en aktiv koloni vilket resulterade i totalt 56 inventerade rutor.

Antalet rutor som finns i respektive stratum och antalet som inventerades framgår av tabell 1.

Tabell 1. Totala antalet rutor samt antalet inventerade rutor i respektive stratum.

Stratum	Antal rutor i stratum	Antal inventerade rutor
Koloni	38	27
Skarv	95	13
Strand	422	14
Grund	143	2
Totalt	698	56



Figur 1. Karta över Kalmar läns kustlinjer med en grid av rutor 2x2 km. Färgade rutor indikerar rutor från vilket ett stratifierat stickprov togs. Olika färger motsvarar olika stratum (se avsnitt Metodik). Rutor som inventerades är markerade med röd kantlinje.

Observerbarhet

Vid fågelinventering är det i regel omöjligt att observera alla individer i populationen. Man kan därför inte bara räkna antalet fåglar utan behöver också bestämma sannolikheten att se en fågel, här kallat observerbarheten, för att kunna skatta det totala antalet. Observerbarheten beror till exempel på fågelns beteende och storlek, vilken miljö den befinner sig i, observatörens erfarenhet mm.

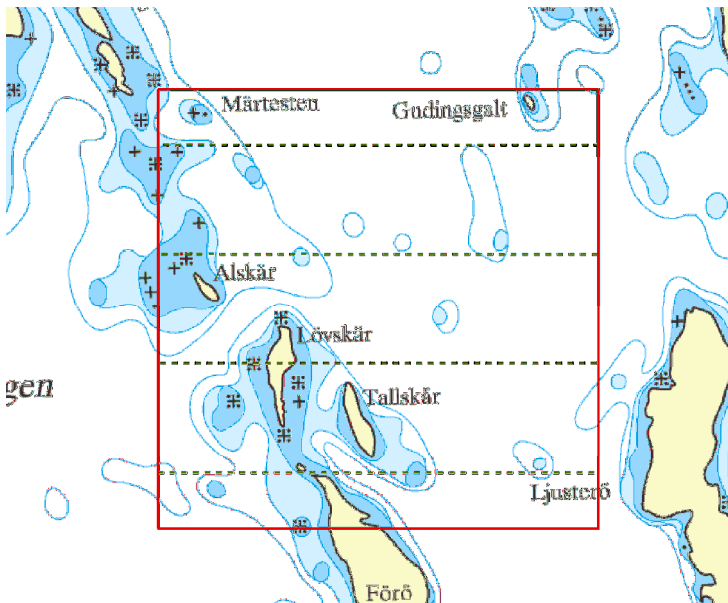
Det finns flera metoder utvecklade för att bestämma observerbarheten, anpassade till olika situationer. I denna inventering användes en metod som beskrivits av Cook och Jacobson (1979). Metoden bygger på att man beräknar sannolikheten att se en flock med skarvar (från en individ och uppåt), men med en konstant sannolikhet att en enskild skarv observeras. Fördelen med detta är att sannolikheten att se en flock beror på flockens storlek, dvs. det är lättare att se en flock med många skarvar jämfört med en flock med färre antal enligt:

$$\text{Sannolikheten att se en flock} = 1 - (1 - \text{sannolikheten att se en skarv})^{(\text{antal skarvar i flocken})}$$

Eftersom inventeringen är baserad på stickprov, och inte en totalinventering, är det nödvändigt att bestämma hur säker beräkningen är av antalet skarvar. För att avgöra detta användes stratifierad Bootstrap med 5000 slumpningsomgångar (se t. ex. Manly 2007).

Genomförande i fält

Inventeringen utfördes från båt längs fyra tänkta linjer inom rutan (figur 2). Om öar eller fastland förekom i rutorna inventerades även hela strandlinjen. På häckningslokaler i stratum koloni räknades både vuxna fåglar och antalet aktiva bo, dvs bo som innehöll ägg eller ungar. Landstigning skedde när häckningskolonier påträffades och boräkning ej kunde ske från båt. Båten var bemannad med två observatörer som växelsvis körde båt och förde protokoll. Till varje observation noterades vilka av de två observatörerna som sett skarv.



Figur 2. Exempel på inventeringsruta. Avgränsning syns som röd linje och de inventeringslinjer som användes för navigering i rutan indikerat med gröna streckade linjer.

RESULTAT

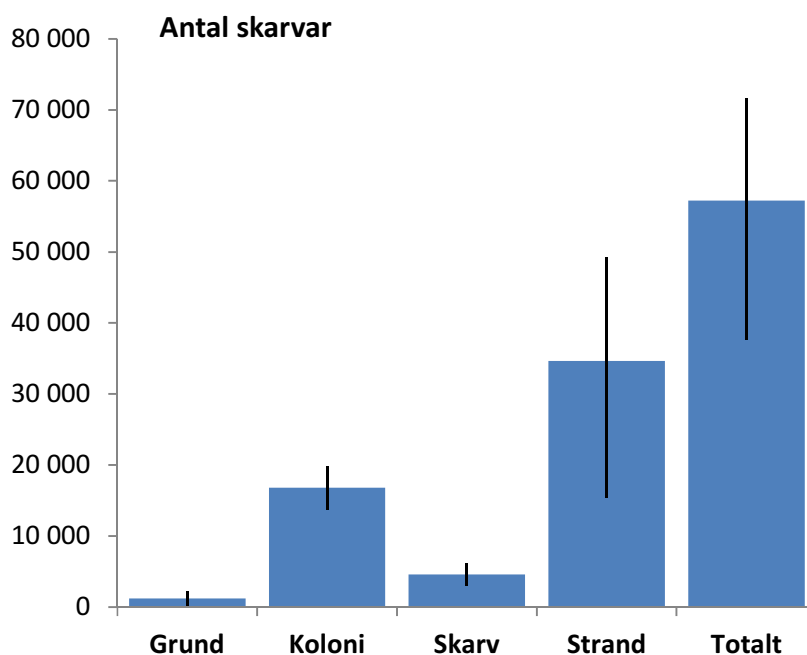
Inventeringen utfördes 15 juni—4 juli.

Antalet skarvar

Totala antalet skarvar i det inventerade området skattas till 57 231 individer exklusive årets ungar. Flest skarvar befinner sig i rutor från strata strand och koloni (tabell 2, figur 3). I stratum skarv, som använts av det skälet att det förväntades innehålla relativt mycket fåglar, beräknas antalet skarvar per ruta bara vara drygt hälften av vad som finns i stratum strand.

Tabell 2. Skattat antal skarvar i respektive stratum och totalt i hela området. LCL (lower confidence limit) och UCL (upper confidence limit) anger nedre respektive övre nivån av konfidenstervallat baserat på medelvärdet minus medelvärdets medelfel nedåt och medelvärdet plus medelvärdets medelfel uppåt. Medelvärdets medelfel brukar även benämnas standard error (SE)

Stratum	Skattat antal	LCL	UCL
Koloni	16810	13774	19852
Skarv	4580	2992	6182
Strand	34673	15355	49158
Grund	1168	0	2168
Totalt	57231	37661	71650



Figur 3. Skattat antal skarvar i respektive stratum och totalt i området. Svarta smala staplar visar medelvärdets medelfel (standard error) uppåt och nedåt.

Kolonier

Någon större svårighet att avgöra om ett bo var aktivt eller ej förekom inte då i stort sett samtliga bo innehöll ägg eller ungar. Två inventerare räknade bo oberoende av varandra och medelvärde registrerades. Undantagsvis utfördes räkningen av en inventerare om kolonin var liten och kunde räknas under en snabb landstigning medan den andre inventeraren höll båten. Några kolonier hade enbart bo placerade i höga träd och dessa räknades från båt men på de flesta öarna räknades bona från land. För att undvika onödig störning utfördes boräkningen genom att inventerarna försiktigt gick runt kolonin på sådant avstånd att ungar inte hoppade ur bona. Antalet bo kunde räknas med tämligen hög precision när dessa var få eller låg placerade på marken och buskar saknades. På flera öar var en stor andel bo dolda i tät vegetation av buskar. I sådana fall räknades antalet bo på mindre ytor där så var möjligt och det totala antalet skattades genom summering av ytenheter av motsvarande storlek. Även om detta förfarande innebar en större osäkerhet i hur många bo en koloni innehöll så var resultaten rimliga i proportion till hur många bo som räknades i kolonier som var väsentligt mindre och där antalet kunde fastställas med större säkerhet. I täta kolonier med trädhäckare där boräkningen utfördes från båt kunde det också vara besvärligt att summera antalet aktiva bon även om man hade en god överblick över kolonin. I sådana fall räknades antalet bo flera gånger från olika sidor av ön både genom styckvis räkning av bo och summering av grupper om ca 10 bon.

Totalt registrerades 14 074 bo fördelade på 30 kolonier (tabell 3, figur 4). Som koloni räknades enskild ö men flera kolonier låg på öar nära varandra och betraktar man närliggande öar som en koloni blev antalet kolonier 17 stycken.

Tabell 3: Antal bo som registrerats på de öar där häckning konstaterats.

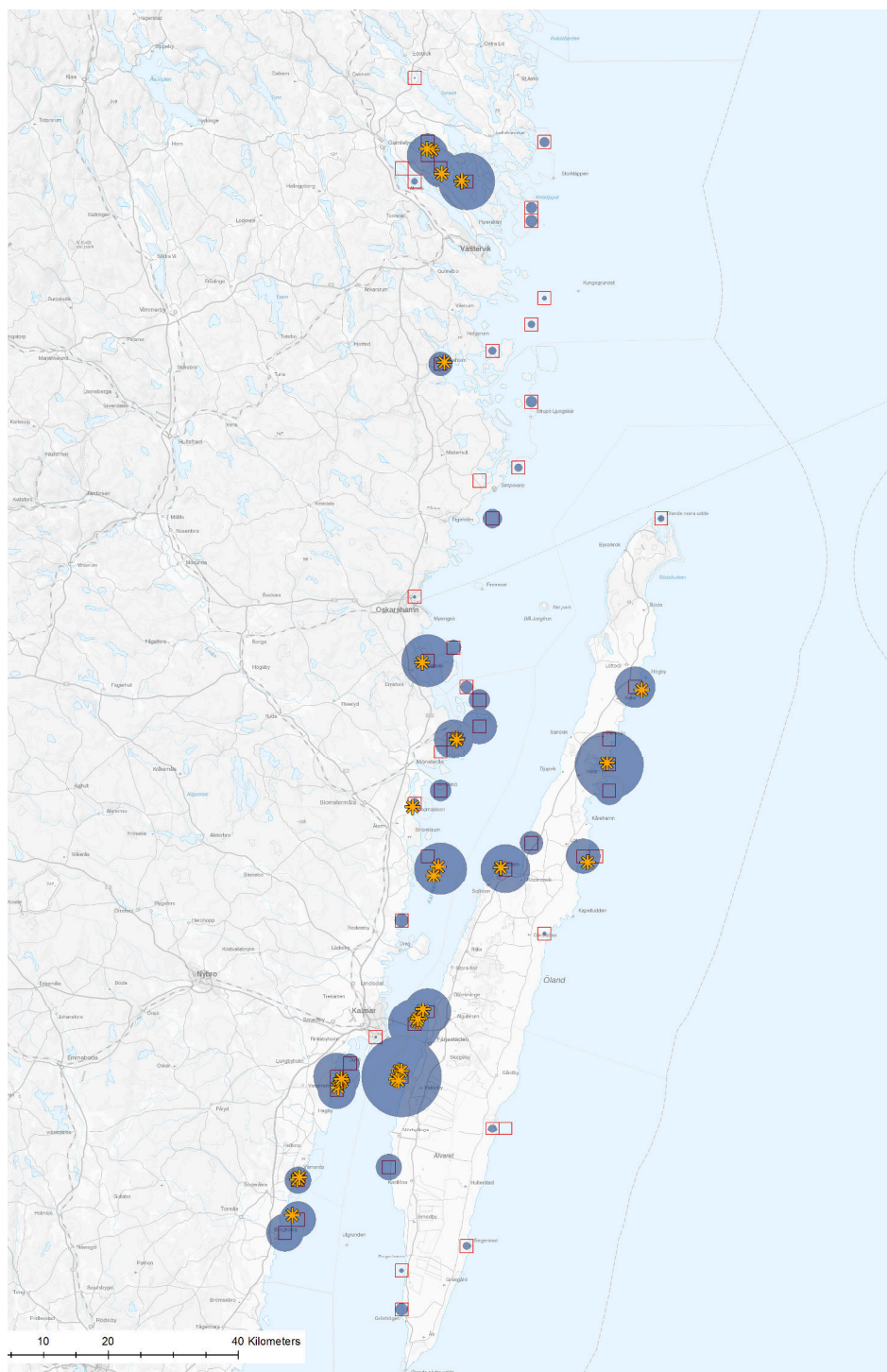
Lokalnamn	X-koordinat	Y-koordinat	Antal bo
Södra Majör	569335	6252927	1400
Norra Sandholmen	570133	6258321	8
Törnholmen	570439	6258692	135
Boskär	576404	6272595	85
Ljungby Hästaskär	576843	6273418	1535
Vassmolösa Hästaskär	577000	6273599	65
Ö syd Vassmolösa Hästaskär	576939	6273863	10
Innerskär	585740	6273605	124
Ytterskär	585359	6273846	300
Svansholmarna_2	586119	6275057	310
Svansholmarna_1	585833	6275095	670
S Kalvholmen	588531	6282666	2400
N Kalvholmen	588720	6283014	2700
Vitskär	589253	6283821	190
Nordmannen	589505	6284519	750
L Millgrund	591133	6305250	15
St Barnäsholmen	601465	6306514	700
Paslan	591839	6306626	388
Marskär	614864	6307305	100
Nyemåla Landsholm	587894	6315771	30
Kuten	617867	6322467	716
Horseholmen	594676	6326142	350
Högeholm	594733	6326364	35
Rev norr Sörlångören	623227	6333775	125
Jutegrunden_2	589383	6337955	350
Gökskär	592780	6384454	70
Alskär	595441	6412309	5
Tjuvholmen	592350	6413405	380
Lindklabbarna	590894	6417024	40
Rötholmen	590127	6417177	88
Summa			14074



Både ägg och ungar i varierande ålder förekom på häckningsplatserna.

Geografisk fördelning

Tätheten av skarv var högst i Kalmarsund, på Ölands nordöstra sida och i Gamlebyviken och det var även i dessa regioner som de flesta kolonierna var lokaliserade (figur 4).



Figur 4. Antal observerade skarvar per ruta presenterade som blå fyllda cirklar. Storlek på cirklarna står i proportion till antalet skarvar. Gula stjärnor indikerar kolonier och röda kvadrater indikerar inventerade 2x2 km rutor. De senare kan helt eller delvis vara dolda bakom stjärnor.

DISKUSSION

Syftet med att stratifiera stickprovstagningen var att lägga mer resurser på inventering i stratum som förväntas innehålla relativt mycket skarv. Stratumet "Skarv" som baserades på förekomst av skarv registrerat i Artportalen innehöll dock relativt få skarvar. En tolkning man kan göra av detta är att observationerna i artportalen ger en dålig beskrivning av skarvens relativa fördelning i ett område och är därför inte särskilt användbara i denna typen av undersökning. Om man har för avsikt att utföra en ny skarvinventering baserad på stratifierad stickprovstagning bör man överväga att endast använda sig av strata "Koloni" och "Strand". Dessa innehåller flest skarvar och om samtliga stickprov fördelats på dessa skulle antagligen precisionen i skattningen av antalet skarvar förbättras.

Även när det gäller förekomsten av kolonier ger Artportalen en dålig beskrivning av koloniernas antal, geografiska placering och om de är aktiva. En förfrågan till personer som har aktuell kännedom om skarvkoloniernas status, såsom ornitologer, sportfiskare, jägare och tjänstemän på kommuner och Länsstyrelser rekommenderas för att få ett bra underlag till stratifieringen.

REFERENSER

Cook, R.D. and Jacobson, J.O. (1979). A design for estimating visibility bias in aerial surveys. *Biometrics* 35, 735-742.

Länsstyrelsen Hallands län (2011). Inventering av storskarv i Halland sommaren 2010. Meddelande 2011:12.

Manly, B. F. J. (2007). *Randomization, Bootstrap and Monte Carlo Methods in Biology*. Chapman and Hall. London, U.K.

Naturvårdsverket (2002). Förvaltningsplan för mellanskarv och storskarv. Rapport 5261.

Naturvårdsverket (2014). Nationell förvaltningsplan för skarv 2014. Rapport.

Thompson, S.K. (2002). *Sampling*, Second Edition. New York: Wiley.

