



# Aqua notes 2024:14

## Övervakningsmetoder för storskarv (*Phalacrocorax carbo*)

---

Karl Lundström

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU  
Institutionen för akvatiska resurser



# Övervakningsmetoder för storskarv (*Phalacrocorax carbo*)

*Methods for monitoring of great cormorants (Phalacrocorax carbo)*

Karl Lundström, <https://orcid.org/0000-0002-3758-0665>, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser

## Rapportens innehåll har granskats av:

Maria Ovegård, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)  
David Schönberg Alm, Naturvårdsverket

**Finansiär:** Naturvårdsverket, NV-05673-22 (SLU-ID: SLU.vfm.2022.4.2-75-1)

Rapporten har tagits fram på uppdrag av Naturvårdsverket. Rapportförfattarna ansvarar för innehållet och slutsatserna i rapporten. Rapportens innehåll innebär inte något ställningstagande från uppdragsgivarens sida.

<b>Rekommenderad citering:</b>	Lundström, K. (2024). Övervakningsmetoder för storskarv ( <i>Phalacrocorax carbo</i> ). Aqua notes 2024:14. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet. <a href="https://doi.org/10.54612/a.v9scu5ms2m">https://doi.org/10.54612/a.v9scu5ms2m</a>
<b>Publikationsansvarig:</b>	Noél Holmgren, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser
<b>Redaktör:</b>	Stefan Larsson, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser
<b>Utgivare:</b>	Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser
<b>Utgivningsår:</b>	2024
<b>Utgivningsort:</b>	Uppsala
<b>Illustration framsida:</b>	Torsk (t.v.): Fredrik Saarkoppel; Braxen (t.h.): SLU
<b>Upphovsrätt:</b>	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
<b>Serietitel:</b>	Aqua notes
<b>Delnummer i serien:</b>	2024:14
<b>ISBN (elektronisk version):</b>	978-91-8046-622-6
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.54612/a.v9scu5ms2m">https://doi.org/10.54612/a.v9scu5ms2m</a>
<b>Nyckelord:</b>	Storskarv, <i>Phalacrocorax carbo</i> , övervakning, inventering

## Sammanfattning

I Sverige pågår olika former av övervakning av storskarv som kan ge värdefull information av olika slag. De olika metoderna kompletterar varandra väl, men intervaller mellan övervakningstillfällen samt deras täckning i tid och rum är i många fall begränsade. De olika övervakningsmetoderna innebär utmaningar och begränsningar i hur resultaten kan kombineras.

Övervakning av häckande storskarv genom att inventera kolonier och räkna antalet aktiva bon är den mest utbredda metoden för storskarv och kan ge detaljerad information om antalet häckande par i olika områden. I Sverige saknas regelbundna rikstäckande inventeringar och de metoder som används i olika geografiska områden skiljer sig åt. De olika inventeringsmetoder som används bör utvärderas för att förbättra sammanslagning av resultat från olika områden som samlats med olika metoder. Det är önskvärt att få till rikstäckande och sammanvägda resultat om den häckande populationens storlek för att kunna följa utvecklingen och tillföra angelägen information till de årliga riksinventeringar som pågår i andra europeiska länder. Inventeringar av häckande storskarv kan kombineras med underlag om häckningsframgången i specifika kolonier för kompletterande information om häckningsframgången i kolonierna.

Eftersom storskarven förflyttar sig i stor omfattning efter avslutad häckning kan de höst- och vinterräkningar som utförs i Sverige, och som till stor del bygger på ideella engagemang, bidra med värdefull information om skarvpopulationens fördelning efter häckningssäsongen. Täckningsgraden hos dessa inventeringar skiljer sig dock åt och varierar även mellan områden. För mer heltäckande underlag om storskarv skulle både höst- och vinterräkningarna behöva ha bättre geografisk täckning, i synnerhet hösträkningarna. Metoden är begränsad till enstaka observationstillfällen, vanligtvis ett per inventeringssektor. Metoden är dessutom begränsad till områden som kan överblickas med tubkikare från land, bortsett från år med flyginventering. Återkommande flyginventeringar kan bidra med mer heltäckande information om storskarv längs kusten och möjliggör även att underlag samlas in längre ut från kusten.

Den nationella kustfågelinventeringen bidrar i begränsad omfattning till övervakning av storskarv eftersom den är begränsad till ett mindre antal inventeringsrutor vars geografiska täckning varierar stort mellan områden. Ytterligare en begränsning är att inventeringen utförs under skarvarnas häckningsperiod då de är koncentrerade till områdena kring kolonierna samtidigt som de flesta skarvkolonierna inte ligger inom några inventeringsrutor.

Kustfågelinventeringen ger därför ingen heltäckande bild av skarvpopulationens utveckling men kan däremot följa enskilda kolonier över tid med bra precision.

För information om förekomst av storskarv i specifika områden bör riktade inventeringar utformas för att bättre fånga upp hur förekomsten varierar mellan säsonger och år.

Kunskapen om hur storskarvar omfördelar sig mellan olika områden efter avslutad häckning, vilka födosöksområden de använder sig av samt när och hur de förflyttar sig under sina migrationer till övervintringsområden samt var dessa övervintringsområden finns är begränsad och i behov av utveckling. Utökad ring- och färgmärkning i kombination med GPS-märkning rekommenderas.

Observationer av storskarv genom Artportalen är ofta osystematiskt insamlade och bygger på frivillig rapportering och individuella initiativ. Artportalen kan dock bidra med värdefull information om förekomst av storskarv som kan komplettera övrig pågående övervakning.

Det är oklart hur många storskarvar, såväl mellanskarv som atlantstorskarv, som skjuts i pågående skydds jakt på grund av ofullständig rapportering. Det är även oklart hur många skarvar som drunknar i fiskeredskap. Det finns därför ingen uppfattning om hur många mellanskarvar, atlantstorskarvar eller toppskarvar som årligen dör till följd av mänsklig påverkan. Bättre övervakning av skarvar som jagas genom skydds jakt och som drunknar i fiskeredskap rekommenderas.

I takt med att den häckande populationen av atlantstorskarv minskar i Norge och förekomsten av toppskarv ökar kraftigt i Sverige rekommenderas förbättrad övervakning av den relativa förekomsten av mellanskarv, atlantstorskarv och toppskarv i all pågående övervakning av storskarv i Sverige.

## English summary

In Sweden, various forms of monitoring exist that can provide valuable information about great cormorants (*Phalacrocorax carbo*). The different methods complement each other well, but the intervals between monitoring events and their coverage in time and space are in many cases limited. The different monitoring methods pose challenges and limitations in how their results can be combined.

Monitoring of breeding great cormorants by counting the number of active nests in the colonies is the most widespread method for cormorants and can provide detailed information on the number of breeding pairs in different areas. In Sweden, a regular nationwide monitoring is lacking, and the methods used in different geographical

areas differ. The different nest-count methods used should be evaluated to improve the pooling of results from different areas collected by different methods. It is desirable to obtain nationwide and aggregated results on the size of the breeding population in order to monitor trends and to provide essential information for the annual national surveys carried out in other European countries. Monitoring of breeding cormorants can be combined with data on the breeding success of specific colonies to provide additional information.

As great cormorants redistribute and migrate extensively after the breeding season, the autumn and winter counts carried out in Sweden, which are largely based on volunteer efforts, can provide valuable information on the distribution of the post-breeding cormorant population. However, the geographical coverage of these surveys differs. For more comprehensive data on cormorants, both autumn and winter counts would need to have better geographical coverage. The method is limited to single observations, usually one per survey sector. It is also limited to areas that can be surveyed from land, except in years with aerial surveys. Regular aerial surveys can provide more comprehensive information on cormorants along the coast and also enable data to be collected further out from the coast.

The national shorebird survey contributes to cormorant monitoring to a limited extent, as it is restricted to a small number of survey squares whose geographical coverage varies greatly between areas. A further limitation is that the survey is carried out during the breeding season, when the cormorants are concentrated in the areas around the colonies, while most of the colonies are not located within any survey squares. The shorebird survey therefore does not provide a comprehensive picture of the development of the cormorant population, but it can follow individual colonies over time with good precision.

For information on cormorant abundance in specific areas, targeted surveys should be designed to better capture how abundance varies between seasons and years.

Knowledge of how cormorants redistribute between different areas after breeding, which foraging areas they use and when and how they migrate to wintering areas is limited and in need of development. Enhanced ringing and colour marking in combination with GPS tagging is recommended.

Observations of cormorants through Artportalen are often unsystematically collected and based on voluntary reporting and individual initiatives. However, Artportalen can provide valuable information on cormorant occurrence that can complement other ongoing monitoring.

It is unclear how many great cormorants, both of the continental (*P. c. sinensis*) and of the Atlantic subspecies (*P. c. carbo*), that are killed in ongoing protection hunts

due to incomplete reporting. It is also unclear how many cormorants that drown in fishing gear. Estimates of how many great cormorants of the different subspecies, or European shags (*Gulosus aristotelis*), that die each year as a result of human impacts are thus lacking. Better monitoring of cormorants hunted through protection hunting and bycatches in fishing gear is recommended.

As the breeding population of the Atlantic great cormorant subspecies is declining in Norway and the abundance of European shags is increasing strongly in Sweden, improved monitoring of the relative abundance of great cormorant subspecies as well as European shag is recommended in all ongoing monitoring of cormorants in Sweden.

# Innehållsförteckning

<b>1. Uppdraget</b> .....	<b>9</b>
1.1. Frågeställningar att besvara inom uppdraget.....	9
<b>2. Inledning</b> .....	<b>11</b>
<b>3. Inventering av kolonier under häckningssäsong</b> .....	<b>13</b>
3.1. Översiktlig metodbeskrivning.....	13
3.1.1. Praktiskt tillvägagångssätt .....	13
3.1.2. Typ av inventeringsdata.....	15
3.1.3. Användning av data .....	16
3.1.4. Användning av metoden idag .....	16
3.1.5. Roller och ansvar .....	17
3.2. Översiktlig metodanalys .....	17
3.2.1. Metodens kvalitet, precision och korrekthet .....	18
3.2.2. Fördelar, nackdelar, risker och möjligheter .....	18
3.2.3. Kostnadseffektivitet.....	19
3.2.4. Genomförbarhet.....	19
3.3. Rekommendationer på utveckling .....	20
<b>4. Nationella höst- och vinterräkningen av sjöfågel</b> .....	<b>22</b>
4.1. Översiktlig metodbeskrivning.....	22
4.1.1. Praktiskt tillvägagångssätt .....	23
4.1.2. Typ av inventeringsdata.....	23
4.1.3. Användning av data .....	23
4.1.4. Användning av metoden idag .....	24
4.1.5. Roller och ansvar .....	24
4.2. Översiktlig metodanalys .....	25
4.2.1. Metodens kvalitet, precision och korrekthet .....	25
4.2.2. Fördelar, nackdelar, risker och möjligheter .....	25
4.2.3. Kostnadseffektivitet.....	25
4.2.4. Genomförbarhet.....	25
4.3. Rekommendationer på utveckling .....	26
<b>5. Nationella kustfågelinventeringen</b> .....	<b>27</b>

5.1.	Översiktlig metodbeskrivning.....	27
5.1.1.	Praktiskt tillvägagångssätt .....	28
5.1.2.	Typ av inventeringsdata.....	28
5.1.3.	Användning av data .....	28
5.1.4.	Användning av metoden idag .....	28
5.1.5.	Roller och ansvar .....	29
5.2.	Översiktlig metodanalys .....	29
5.2.1.	Metodens kvalitet, precision och korrekthet .....	29
5.2.2.	Fördelar, nackdelar, risker och möjligheter .....	29
5.2.3.	Kostnadseffektivitet.....	30
5.2.4.	Genomförbarhet.....	30
5.3.	Rekommendationer på utveckling .....	30
<b>6.</b>	<b>Övrig övervakning .....</b>	<b>31</b>
6.1.	Områdesspecifik övervakning av förekomst av storskarv .....	31
6.2.	Migrationer och rörelsemönster hos storskarv .....	31
6.3.	Atlantstorskarv, mellanskarv och toppskarv .....	32
6.4.	Skydds jakt på storskarv.....	32
6.5.	Bifångster av storskarv .....	33
6.6.	Artportalen .....	33
<b>7.</b>	<b>Slutsats.....</b>	<b>34</b>



# 1. Uppdraget

Naturvårdsverket beslutade 2022 att ge SLU i uppdrag att sammanställa och analysera metoder som används i Norden för övervakning och inventering av vissa mindre däggdjur samt storskarv (NV-05673-22). Huvudsakligt fokus för sammanställningen var befintliga metoder som används nationellt, regionalt och/eller lokalt i Norden. Även metodik under utveckling/framtagande skulle beskrivas översiktligt.

I uppdraget ingick att sammanställa metodik som används idag, eller skulle kunna användas, för viltövervakning av följande arter:

1. Mindre däggdjursarter som jagas under allmän jakttid: hare, bäver, rödräv, iller, skogsmård och grävling.
2. De främmande arterna mink och vildkanin som anses särskilt intressanta att övervaka.
3. Smågnagare på grund av deras betydande del i ekosystemet.
4. Storskarv eftersom övervakningen idag sker regionalt utan nationell samordning.

## 1.1. Frågeställningar att besvara inom uppdraget

- Vilka inventerings- och övervakningsmetoder används eller skulle kunna användas?
- Ange för respektive metod:
  - Översiktlig metodbeskrivning
    - Praktiskt tillvägagångssätt
    - Vilka inventeringsdata samlas in / vad mäts med metoden (index, numerär, populationsutveckling, x, y)
    - Syfte/n för insamling av data, huvudsakligt användningsområde

- Under vilka förutsättningar används metoden idag? (del av ekosystemet, årstid, regionala förutsättningar, mm)
- För vilken art, eller grupp av arter, används metoden idag
- Roller och ansvar (exempelvis huvudman/finansiär, kvalitetssäkring, fältarbete, datavärdskap, mm, mm)
- I vilket/vilka länder i Norden används metoden
- Övrigt
- Översiktlig metodanalys
  - Metodens kvalitet, precision och korrekthet
  - Metodens huvudsakliga fördelar, nackdelar, risker och möjligheter
  - Kostnadseffektivitet – effekt i förhållande till insats
  - Uppskattad genomförbarhet (kompetenstillgång, tillgängliga resurser)
  - Nationell, regional, lokal lämplighet/olämplighet
  - Lämplig frekvens för övervakning
  - Övrigt
- Eventuella rekommendationer på utveckling av metodiken och eventuella pågående relevanta utvecklingsprojekt, behov av nya metoder, behov av ny kunskap
- Utifrån tidigare erfarenheter, lämna gärna förslag på kostnadseffektiv inventeringssystem optimerat utifrån ett flerartsperspektiv, dvs med hänsyn tagen till eventuella synergier mellan olika metoder avsedda för olika arter.

## 2. Inledning

I Sverige förekommer två underarter av storskarv: atlantstorskarv (*Phalacrocorax carbo carbo*) och mellanskarv (*P. c. sinensis*). Mellanskarven anses vara den underart som häckar i Sverige medan atlantstorskarvens närmaste häckningsplatser finns i Norge, på de brittiska öarna samt i Frankrike (Bregnballe *et al.* 2014). Atlantstorskarven förekommer dock regelbundet längs kusterna i Sverige som icke-häckande fåglar, framför allt under vinterhalvåret. På senare år har enstaka individer av atlantstorskarv även observerats häckande i kolonier med mellanskarv på Bohuskusten (pers. obs. M. Åhlund och K. Lundström). Omfattningen av förekomst av häckande atlantstorskarv i mellanskarvkolonier i Sverige är för närvarande dock okänd. Efter avslutad häckning under sommaren sprider storskarvarna ut sig från sina kolonier, följt av stora omförflyttningar under hösten. Utanför häckningssäsongen kan de båda underarterna atlantstorskarv och mellanskarv förekomma tillsammans och den relativa mängden av respektive underart varierar med såväl årstid som geografiskt område (Åhlund 2021). Under hösten förflyttar sig många storskarvar söderut och antalet fåglar minskar markant i många häckningsområden. Sedan 1990-talet har underarten mellanskarv ökat kraftigt och expanderat sitt utbredningsområde i Sverige. Samtidigt är populationstrenden för atlantstorskarv i Norge negativ (Arneberg *et al.* 2019; Lorentsen *et al.* 2022). För att ytterligare komplicera bilden sker även en inblandning av arten toppskarv (*Gulosus aristotelis*), framför allt på västkusten där såväl antalet häckande som antalet övervintrande toppskarvar ökat i antal under senare år (Åhlund & Järås 2020). Under delar av året är toppskarven rent av den skarvart som dominerar i antal i områden på västkusten (Åhlund 2021).

I Sverige sker ingen regelbunden systematisk rikstäckande övervakning med specifikt fokus på storskarv som ger en detaljerad bild av skarvpopulationens storlek samt utveckling och geografiska fördelning över tid. Det brukliga är att övervaka häckningsbeståndet genom inventering av antalet bon i samtliga kolonier som ett mått på antalet häckande par. Sådan övervakning genomförs årligen i Danmark och Finland, men saknas för närvarande i Sverige. Eftersom storskarvar från olika häckningsplatser kan förekomma tillsammans i andra geografiska områden utanför häckningssäsongen kan man betrakta Europas storskarvar som en

pan-europeisk population. För att följa utvecklingen i antal och geografisk fördelning av en sådan population är det lämpligt med samordnad internationell övervakning. I den senaste internationella inventeringen av häckande storskarv 2012 var antalet häckande par i Sverige betydligt fler än i våra grannländer (Bregnballe *et al.* 2014). Det finns därför gemensamt intresse från andra länder i Europa att antalet storskarvar i Sverige övervakas.

## 3. Inventering av kolonier under häckningssäsong

### 3.1. Översiktlig metodbeskrivning

Tidigare rikstäckande inventeringar av häckande storskarv i Sverige har genomförts med oregelbundna intervall och med flera års mellanrum (Tabell 1). Den senaste inventeringen genomfördes 2023, och dessförinnan 2012, 2006 och 1999 (Engström 2001; Staav 2007; Wirdheim & Engström 2013a). Riksinventeringarna i Sverige har gjorts i samband med samordnade europeiska inventeringar (Bregnballe *et al.* 2003; Bregnballe *et al.* 2011; Bregnballe *et al.* 2014; Lundström 2024). Även om regelbundna rikstäckande inventeringar saknas, genomförs inventeringar i vissa regioner med regelbundna intervall, årligen eller med några års mellanrum. En ny riksinventering utfördes 2023 på uppdrag av Naturvårdsverket.

Tabell 1. Resultat från de senaste riksinventeringarna av häckande storskarv i Sverige (Engström 2001; Staav 2007; Wirdheim & Engström 2013a; Lundström 2024).

År	Antal bon
1999	25 577
2006	43 706
2012	40 598
2023	74 767

#### 3.1.1. Praktiskt tillvägagångssätt

Övervakning av häckande storskarv är en etablerad metod som används för att beskriva skarvpopulationens storlek, utbredning och utveckling över tid i olika områden. Övervakning av antalet häckande par sker genom att antalet bon i

storskarvarnas kolonier räknas, och den lämpligaste tiden att applicera metoden är i mitten av häckningssäsongen innan ungar börjar lämna sina bon (Statens Naturvårdsverk 1978). I Sverige häckar storskarv både på marken och i träd och buskar, och i vissa kolonier är samtliga alternativ representerade. Vilken metod som är lämpligast för att räkna antalet bon beror delvis på om bona finns i träd eller på marken. Markhäckande kolonier är vanligtvis lättare att inventera än trädhäckande kolonier, i synnerhet när träden har löv och skarvarna häckar på olika höjd i lövverket.

För att undvika att ägg och ungar utsätts för extrema temperaturer eller predation från andra fåglar samt för att även minska störning av andra fåglar bör man inte besöka kolonierna i samband med övervakningen om det inte är nödvändigt. Såvida det inte handlar om kolonier med markhäckande skarvar, som kan övervakas från luften med flygplan eller drönare, är dock landstigning under en kortare tid i många fall nödvändigt för att få så exakta inventeringsdata som möjligt. Besök i kolonierna möjliggör dessutom att information om häckningsframgång kan samlas in i form av antal ägg, kullstorlekar och antal flygga ungar som ett komplement till antalet bon. I samband med att kolonier besöks under inventeringen och de vuxna fåglarna skräms bort från sina bon, bör kalla och varma väderförhållanden undvikas för att inte riskera nedkylning eller överhettning av ägg och ungar. Inventeringen bör även göras innan ungarna är så stora att de lämnar sina bon vid störning.

I samband med de samordnade europeiska inventeringarna av häckande storskarv som gjorts har rekommendationer tagits fram att standardisera övervakningen och möjliggöra sammanslagning av resultat från olika länder och typer av kolonier (Bregnballe *et al.* 2012). Endast aktiva bon (apparently occupied nest, AON) ska räknas, definierat som färdigbyggda bon som hyser antingen ägg, ungar, föräldrapar eller som bedöms vara förberedda för äggläggning (Walsh *et al.* 1995; Gilbert *et al.* 1998). Antalet aktiva bon i en koloni antas representera en miniminivå av antalet häckande par i kolonin. Antalet storskarvar som är knutna till kolonin är dock större eftersom även en varierande mängd icke-köns mogna fåglar uppehåller sig i kolonin tillsammans med fåglar som av någon anledning misslyckats med eller hoppat över häckningen.

Storskarv uppehåller sig i kolonierna mellan tidig vår fram till mitten av sommaren och övervakningen bör utföras under den tidsperiod då antalet aktiva bon är som högst. Eftersom häckningssäsongen är utdragen, varierande och ofta relativt osynkroniserad, både inom och mellan kolonier, är det dock omöjligt att veta exakt när under säsongen antalet aktiva bon i varje koloni är som högst, såvida man inte observerar kolonierna vid upprepade tillfällen under en längre tid för att följa häckningen och lyckas bestämma det maximala antalet aktiva bon för varje koloni

(Gilbert *et al.* 1998). Lokalkännedom är ofta till hjälp för att identifiera lämpliga inventeringsperioder för olika kolonier. Ofta är det inte genomförbart eller önskvärt att besöka varje koloni flera gånger under samma säsong. I norra Europa rekommenderas övervakning av häckande storskarv under april-maj (Bregnballe *et al.* 2012). I samband med inventering av trädhäckande kolonier kan man behöva tidigarelägga inventeringen så att den utförs innan trädens lövverk börjar skymma bona vilket kan innebära att kolonin inventeras innan antalet aktiva bon kulminerar (Pettersson 2004; Pettersson & Landgren 2016). Det kan även förekomma fall då man av olika anledningar inte kan eller vill besöka en specifik koloni under häckningssäsongen, till exempel för att undvika störning av andra häckande fåglar.

Eftersom det är praktiskt taget omöjligt att utföra synkroniserad övervakning av flera kolonier då antalet aktiva bon är som högst i varje koloni, innebär inventeringsresultaten vanligtvis en underskattning av det maximala antalet bon som varit aktiva under häckningssäsongen. Inte alla bon som byggs är aktiva under säsongen eftersom vissa par, ofta fåglar som häckar för första gången, misslyckas med häckningen och lägger inga ägg. Dessa bon brukar dock vanligen förstöras av andra häckande par som återanvänder bomaterialet (Harris & Forbes 1987).

Tidigare rikstäckande inventeringar anses ha haft god täckning, även om det framgår att aktuella inventeringsdata saknades för några län eller länsdelar och att man istället antog samma kolonifördelning och storlekar som tidigare (Wirdheim & Engström 2013a; Bregnballe *et al.* 2014). Övervakningsmetoderna för att inventera skarvkolonier under häckningssäsongen skiljer sig åt mellan olika områden. I vissa områden har personerna som inventerat besökt kolonierna och gått runt och räknat bona under häckningssäsongen. I andra områden har man besökt kolonierna och räknat antalet bon efter häckningssäsongen. Det förekommer även fall då inventeringen utförts från båt eller närliggande land under häckningssäsongen, utan att besöka kolonin. För vissa kolonier, till exempel där man räknat vartenda aktivt bo på plats i kolonin, visar resultaten alltså mer exakta uppgifter om antalet bon, medan resultaten från andra kolonier, till exempel kolonier som räknats från båt eller efter avslutad häckning, snarare ger ett index för antalet häckande par.

### 3.1.2. Typ av inventeringsdata

Data består av antalet bon, ibland uttryckt som antalet häckande par, per koloni. Beroende på vilken inventeringsmetodik som använts innebär antalet bon antingen ett index för utveckling över tid eller det faktiska antalet aktiva bon vid inventeringstillfället. Antalet räknade bon underskattar sannolikt antalet aktiva bon i de inventerade kolonierna.

### 3.1.3. Användning av data

Kunskap om skarvpopulationens storlek, utbredning och utveckling över tid är av relevans för förvaltande myndigheter (Naturvårdsverket, Havs- och vattenmyndigheten, Jordbruksverket, länsstyrelserna samt universitet och högskolor. Flera olika organisationer berörs också, och/eller är intresserade, av frågor kopplade till skarvpopulationen, till exempel sammanslutningar för yrkes- och fritidsfiske, ornitologer, jägare, och naturvård. Även regeringen och dess departement har användning av data från övervakning av populationen av storskarv, bland annat i form av frågor kopplade till miljö och miljöpolitik, livsmedel, fiske, jakt och viltvård. Status och utveckling av skarvpopulationen är även av relevans för rapporter och samarbeten inom EU och andra internationella sammanslutningar, överenskommelser och konventioner, som exempelvis AEWA (avtal om bevarande av afrikansk-eurasiska flyttfåglar) och EU:s fågeldirektiv. Övervakning av skarvpopulationen innebär dessutom förutsättningar för avstämningar gentemot bevarandemål och hållbart nyttjande samt uppföljningar av förvaltningsåtgärder, till exempel olika former av jakt och utveckling av adaptiv förvaltning.

Antalet bon används för att presentera uppgifter om storleken på det svenska beståndet av storskarv och den geografiska fördelningen under häckningstid. Rikstäckande data används för att presentera storleken på det svenska beståndet i förhållande till bestånden i andra europeiska länder. Kunskap om antal skarvar är nödvändigt inom forskning kring skarvens predationseffekter. Hur antalet häckande skarvar varierar och häckningsframgången i olika kolonier kan även betraktas som en indikator för förändringar i den omgivande akvatiska miljön, bland annat hur fiskpopulationerna förändras.

### 3.1.4. Användning av metoden idag

Även om det saknas regelbunden och systematisk rikstäckande övervakning av häckande storskarv i Sverige finns det exempel på regelbunden inventering av antalet bon i storskarvkolonier i vissa områden och för delar av landet finns fleråriga tidsserier och trender för häckningsbeståndens utveckling (Larsson *et al.* 2021; Länsstyrelsen Gävleborg 2021; Åhlund 2022; Skärgårdsstiftelsen 2023; Thuresson & Hedenbo 2023). Den övervakningsmetodik som använts, och används, varierar dock mellan kolonier, områden och utförare. I många fall är det oklart vilken eller vilka metoder som använts (Staav 2007; Wirdheim & Engström 2013a) medan det i andra fall finns tydliga beskrivningar av övervakningsmetodiken (Pettersson & Landgren 2016). I de riksinventeringar av häckande storskarv som gjorts i Sverige är det oklart på vilket sätt bona i kolonierna räknats och när det gjorts (Staav 2007;



Wirdheim & Engström 2013a; Bregnballe *et al.* 2014). Det framgår inte vilka metoder som använts för vilka kolonier och i vilka områden samt för vilka områden man använt äldre inventeringsresultat istället för aktuella siffror. Det är även oklart hur man på lämpligaste vis kombinerar övervakningsresultat som samlats in med olika metoder för att få en så rättvisande uppfattning som möjligt om antalet häckande storskarvar i Sverige.

I Danmark och Finland utförs rikstäckande övervakning av häckande storskarv varje år (Sterup & Bregnballe 2023). <https://www.sttinfo.fi/tiedote/70007263/storskarvsbestandet-i-finland-okade-med-over-tio-procent-efter-fyra-ar-av-tillbakagang?publisherId=69819243>). I Norge varierar övervakningens geografiska täckning mellan år (Lorentsen *et al.* 2022).

### 3.1.5. Roller och ansvar

Naturvårdsverket ansvarar för den nationella förvaltningsplanen för storskarv i Sverige och arbetar med frågor rörande forskning och övervakning av fåglar. Havs- och vattenmyndigheten ansvarar för förvaltningen av akvatiska miljöer och fiskresurser och frågor rörande forskning och övervakning av akvatiska ekosystem. En stor del av ansvaret för förvaltningen av storskarv finns även hos länsstyrelserna. I den senaste nationella förvaltningsplanen för storskarv i Sverige anges att ta fram metoder för inventering av storskarvpopulationens storlek och täthet inom länen som ett av målen (Naturvårdsverket 2023).

Tidigare rikstäckande inventeringar av häckande storskarv i Sverige har utförts av regionala ornitologiska föreningar (tidigare Sveriges ornitologiska förening, numera BirdLife Sverige) med finansiering från Naturvårdsverket. Övergripande ansvar för och finansiering av regelbunden rikstäckande övervakning av häckande storskarv i Sverige saknas. År 2023 initierade Naturvårdsverket en ny riksinventering av häckande storskarv i Sverige, den första sedan 2012 (Lundström 2024). Regional övervakning sker på uppdrag av länsstyrelser i vissa områden, medan egna initiativ ligger bakom övervakningen i andra områden.

## 3.2. Översiktlig metodanalys

### 3.2.1. Metodens kvalitet, precision och korrekthet

Inventeringar av häckande storskarv i Sverige bygger till stor del på inventeringstraditioner. För områden med längre tidsserier över antalet häckande par ger metoden en bild av beståndets utveckling i området under häckningsperioden, förutsatt att samma metodik använts under hela mätserien. Resultatens korrekthet och precision varierar dock mellan metoder och områden, beroende på t.ex. när under året som inventeringarna gjorts, om de gjorts flera gånger under samma år och om de räknats från avstånd eller från besök i kolonierna. Att slå ihop inventeringsresultat från olika områden, insamlade med olika metoder, innebär att data med varierande precision och noggrannhet kombineras. Resultaten från olika kolonier representerar minimiuppskattningar av antalet häckande par, men skillnaden mellan det uppskattade och verkliga antalet häckande par kommer att variera mellan kolonier. Storskarvars bon kan förekomma på marken, i buskar, i träd eller på mänskliga konstruktioner. Ofta är bona oregelbundet placerade varför det kan bli utmanande att genomföra systematiska inventeringar genom att gå runt och räkna bona utan att missa några bon samtidigt som man undviker dubbelräkningar av bon. Eftersom besökstiden i kolonierna bör hållas kort ges det dessutom sällan tid till mer än en beräkning per besök.

### 3.2.2. Fördelar, nackdelar, risker och möjligheter

En fördel med metoden är att den ger detaljerad information om förekomsten av storskarv i olika områden under en del av året då fåglarna är koncentrerade kring sina häckningsplatser. Förutsatt att inventeringarna följs upp med jämna mellanrum ger de information om hur antalet häckande par i olika kolonier utvecklas över tid och hur utvecklingen skiljer sig åt mellan kolonier och områden. Ytterligare en fördel med metoden är att det finns en utbredd erfarenhet i landet av att inventera häckande sjöfåglar och att man genom att engagera lokala intressenter kan utföra en relativt kostnadseffektiv inventering och ta tillvara på den lokala expertis som finns. Ofta kan inventering av häckande storskarv genomföras i samband med andra sjöfågelinventeringar.

Det finns risk att man där landstigning krävs stör skarvarnas häckning och även andra fågelarter som häckar i samma område. Efter avslutad häckning under sommaren sprider storskarvarna ut sig från sina kolonier, följt av stora omförflyttningar under hösten. Resultaten från övervakningen av kolonier under häckningssäsongen är därför inte representativ för mängden skarvar under övriga året. I vissa områden ökar antalet fåglar efter häckningen medan antalet minskar i andra områden.

Det finns ingen ultimata metod som är bäst lämpad för alla tillfällen och alla kolonier eller frågeställningar. Inventering med flygplan och drönare innebär minimal störning av de häckande fåglarna och kan i många fall, framför allt för markhäckande kolonier, ge noggranna resultat om antalet aktiva bon (Holm & Bregnballe 2019; Lundström *et al.* 2024b). Samtidigt erbjuder flygfotografering att insamlad bildmaterial kan analyseras i lugn och ro efteråt och av flera personer för kvalitetssäkring. Inventering med flygplan möjliggör att stora områden kan täckas på kort tid och även överblickas för identifiering av nya kolonier. Kolonier med trädhäckande fåglar på platser med tät vegetation, som försvårar flygfotografering, kan vara lämpliga att besöka för att räkna antalet bon i varje träd. Vilken metod som är bäst lämpad beror även på vilka resurser som finns tillgängliga, till exempel hur mycket personal och arbetstid som finns att tillgå och om varje koloni kan inventeras mer än en gång under häckningssäsongen samt i vilken omfattning inventeringarna samordnas med andra arbetsuppgifter. Ytterligare en anledning till val av inventeringsmetod är att fortsätta med samma metodik som tidigare och därmed hålla fast vid en konsekvent tidsserie. I Danmark, med lång erfarenhet av årliga riksinventeringar av häckande storskarv, används en kombination av besök i kolonierna och flygfotografering med drönare (Sterup & Bregnballe 2023). Det är av stor vikt att dokumentera vilken inventeringsmetod som använts för varje enskild koloni och inventeringstillfälle för att få en uppfattning om resultatens precision samt för att möjliggöra jämförelser av resultat insamlade med olika metoder.

### 3.2.3. Kostnadseffektivitet

Inventering av aktiva bon är en effektiv metod för att övervaka häckande storskarv och för att få en uppfattning av antalet fåglar inom ett större geografiskt område under en specifik tidsperiod. Inventeringarna kan dock kräva arbetsinsatser av ett stort antal personer och bygger ofta på dedikerat engagemang från bland annat regionala ornitologiska föreningar, länsstyrelser och privatpersoner. Ett undantag är inventeringar med flygplan då stora områden kan täckas på kort tid. Övervakningen innebär även logistiska utmaningar i och med att skarvarnas kolonier återfinns på öar av varierande storlek med olika möjligheter till landstigning. För kolonier med markhäckande storskarvar kan inventering med flygplan vara en mycket kostnadseffektiv och resurssnål övervakningsmetod (Lundström *et al.* 2024b).

### 3.2.4. Genomförbarhet

Det finns ett stort engagemang och en stor samlad kompetens och erfarenhet av att övervaka häckande storskarv i olika områden i Sverige. Bristen på initiativ och

ekonomiska resurser har dock medfört att regelbundna årliga rikstäckande inventeringar liknande dem som finns i våra grannländer saknas.

Eftersom storskarvar kan byta häckningsplats mellan olika år bör övervakningen sträva efter att täcka in samtliga kolonier för att få så bra populationsuppskattning som möjligt. För detaljerad övervakning av häckande storskarv och för att kunna följa beståndets fluktuationer och trender rekommenderas årliga inventeringar. Övervakning med längre mellanrum (2-5 år) kan också ge användbara data, men med ökad risk för att resultaten påverkas av onormala år (Walsh *et al.* 1995).

### 3.3. Rekommendationer på utveckling

De olika inventeringsmetoderna kan ge olika resultat, men för att jämförelser över tid skall kunna göras finns det en poäng med att samma metod används varje gång i varje enskilt område. Det finns fördelar med att fortsätta övervakningen med oförändrad metodik som tidigare i områden där man följt storskarvbeståndets utveckling under längre tid. Vid sammanslagning av resultat från olika kolonier och områden bör man vara uppmärksam på om resultaten ger information om det faktiska antalet aktiva bon eller om de snarare utgör ett index. Resultat insamlade med olika övervakningsmetoder kan inte utan vidare kombineras för att få fram resultat om det totala antalet häckande skarvar.

Det är därför nödvändigt med tydliga beskrivningar av vilka metoder som har använts när man räknat skarvbon i varje enskild koloni, till exempel när under häckningssäsongen eller om bona räknades efter avslutad häckning, om bona räknades från båt, från närliggande land, på plats i kolonin eller genom flygfotografering. Även motiveringarna till valen av de aktuella metoderna bör framgå. Sådan information är nödvändig för att möjliggöra utvärdering av metoderna och för att bättre samordna övervakningen. För att kombinera data insamlade med olika metoder och för att ta fram sammanvägda och mer heltäckande resultat bör man se över möjligheten att kompensera för olikheter i resultat från olika metoder.

Eftersom det krävs olika slags inventeringsmetoder för att räkna antalet aktiva bon i olika kolonier finns behov av att försöka kalibrera olika metoder för att möjliggöra bättre underbyggd sammanslagning av data från olika kolonier och områden.

Fortsatt inventering med flygplan och drönare samt vidareutveckling av dessa metoder rekommenderas för att öka noggrannhet, minska störningar orsakade av besök i kolonierna och göra övervakningen mer kostnadseffektiv, framför allt för kolonier med markhäckande storskarv (Holm & Bregnballe 2019; Lundström *et al.*

2024b). Potentialen i att utveckla och tillämpa maskinlärning och artificiell intelligens (AI) för att ytterligare effektivisera bildanalyser av flygfoton bör ses över (Hodgson *et al.* 2018; Rush *et al.* 2018; Edney & Wood 2021).

En ytterligare utveckling är att inkludera övervakning av häckningsframgång. Idag saknas kunskap om antal ungar som blir flygga och antalet som återvänder efter migration, vilket är viktiga underlag för bättre kunskap om storskarvens ekologi och förändringar i de akvatiska ekosystemen samt för beslut kring förvaltningsåtgärder.

I samband med inventeringar av häckande storskarv av underarten mellanskarv på svenska västkusten finns även behov av att utreda eventuell förekomst av såväl häckande atlantstorskarv som toppskarv i anslutning till kolonierna med mellanskarv.

Om räkning av skarvbon innebär besök i kolonierna finns möjlighet att inventera häckning av andra fågelarter. Räkna bon med flygplan eller drönare kan man även se över möjligheten att räkna andra häckande fågelarter samt uppeliggande sälar.

## 4. Nationella höst- och vinterräkningen av sjöfågel

Storskarv ingår även i de nationella övervakningsprogrammen för kuthäckande fåglar samt rastande och övervintrande sjöfåglar med syfte att följa förändringar i bestånden på nationell och i viss mån regional nivå.

Eftersom storskarvarna sprider ut sig från sina kolonier efter häckningssäsongen och genomgår storskaliga förflyttningar under hösten till sina övervintringsområden är resultat från inventeringar av kolonier under häckningssäsongen inte representativa för mängden skarvar i området under övriga året. I vissa områden ökar antalet fåglar efter häckningen medan antalet minskar i andra. Utanför häckningssäsongen kan dessutom de båda underarterna atlantstorskarv och mellanskarv förekomma tillsammans och den relativa mängden av respektive underart varierar med såväl årstid som geografiskt område.

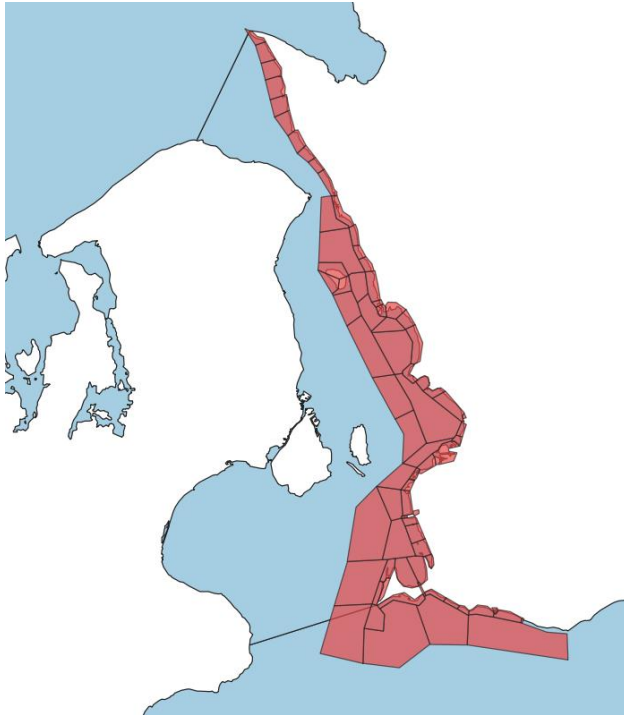
### 4.1. Översiktlig metodbeskrivning

I Sverige har övervintrande sjöfåglar övervakats i januari sedan 1967 och övervakning av rastande sjöfåglar har utförts i september sedan 1973. Inventeringarna samordnas av Svensk Fågeltaxering vid Lunds universitet ([www.fageltaxering.lu.se](http://www.fageltaxering.lu.se)) och utförs av frivilliga observatörer. Inventeringarna sker vanligtvis från land, men vissa år har inventeringarna genomförts från flygplan (Nilsson & Haas 2016). Den geografiska täckningen varierar stort mellan områden och flyginventeringarna innebär en betydligt bättre täckning. Även resultat för storskarv ingår i inventeringarna (Wirdheim & Engström 2013b).

Dessa övervakningsmetoder är tydligt samordnade och har specifika metodbeskrivningar (Statens Naturvårdsverk 1978; Nilsson & Haas 2016).

#### 4.1.1. Praktiskt tillvägagångssätt

Antalet fåglar, inklusive storskarv, i definierade sektorer räknas (Figur 1). Inventeringarna genomförs i september och januari och antalet fåglar av olika arter som observeras från land med handkikare och tubkikare dokumenteras. Vissa år har flyginventering genomförts med två observatörer från flygplan på ca 70 meters höjd med hastigheten 150-180 km/h (Nilsson & Haas 2016). Ingen skillnad görs mellan atlantstorskarv och mellanskarv.



Figur 1. Inventeringssektorer i Öresundsregionen. Sektordata från Svensk fågeltaxering, Lunds universitet.

#### 4.1.2. Typ av inventeringsdata

Antal individer per inventeringssektor av olika arter av sjöfågel, vilket ger ett index för utveckling över tid.

#### 4.1.3. Användning av data

Kunskap om skarvpopulationens storlek, utbredning och utveckling över tid är av relevans för förvaltande myndigheter (Naturvårdsverket, Havs- och vattenmyndigheten, Jordbruksverket, länsstyrelserna samt universitet och högskolor. Flera olika organisationer berörs också, och/eller är intresserade, av

frågor kopplade till skarvpopulationen, till exempel sammanslutningar för yrkes- och fritidsfiske, ornitologer, jägare, och naturvård. Även regeringen och dess departement har användning av data från övervakning av populationen av storskarv, bland annat i form av frågor kopplade till miljö och miljöpolitik, livsmedel, fiske, jakt och viltvård. Status och utveckling av skarvpopulationen är även av relevans för rapporteringar och samarbeten inom EU och andra internationella sammanslutningar, överenskommelser och konventioner, som exempelvis AEWA (avtal om bevarande av afrikansk-eurasiska flyttfåglar) och EU:s fågeldirektiv. Övervakning av skarvpopulationen innebär dessutom förutsättningar för avstämningar gentemot bevarandemål och hållbart nyttjande samt uppföljningar av förvaltningsåtgärder, till exempel olika former av jakt och utveckling av adaptiv förvaltning.

Data kan användas för att se förändringar över tid och likheter/skillnader mellan områden av rastande och övervintrande sjöfåglar. Kunskap om skarvarnas utbredning utanför häckningssäsongen är bland annat viktig information om storskarvens ekologi och rörelsemönster samt för forskning kring storskarvens predationseffekter.

#### 4.1.4. Användning av metoden idag

Idag används data för att identifiera förändringar över tid i andelen rastande och övervintrande sjöfåglar i olika områden. Fåglarna räknas under vinter och höst i olika sektorer längst med kusten.

Då mellanskarv och atlantstorskarv blandas under icke häckningssäsong och det är svårt att särskilja underarterna i fält antas båda inkluderas i inventeringsresultaten, men den relativa fördelningen mellan underarterna är okänd.

Inventeringsresultat för övervintrande storskarv i Sverige har använts i sammanslagning av motsvarande inventeringar i andra europeiska länder (van Eerden *et al.* 2005; van Eerden *et al.* 2022). Resultaten rapporteras vidare till Wetlands International (<https://www.wetlands.org/>), som koordinerar vinterräkningen på internationell nivå.

#### 4.1.5. Roller och ansvar

Inventeringarna samordnas av Svensk fågeltaxering, utförs av frivilliga observatörer och finansieras huvudsakligen av Naturvårdsverket.



## 4.2. Översiktlig metodanalys

### 4.2.1. Metodens kvalitet, precision och korrekthet

Metodiken är samordnad och utförs av personer med expertis och erfarenhet.

### 4.2.2. Fördelar, nackdelar, risker och möjligheter

Metoden samlar in underlag om förekomsten av storskarv utanför häckningssäsongen och utgör ett värdefullt komplement till de inventeringar av häckande storskarv som görs. Fördelen med metoden är att man genom att engagera lokala intressen och lokal expertis kan utföra en relativt kostnadseffektiv inventering. En nackdel med metoden, eftersom den till stor del bygger på ideella engagemang, är att den geografiska täckningen varierar stort mellan olika kustområden. Metoden är dessutom begränsad till områden som kan överblickas med tubkikare från land, bortsett från år med flyginventering. Metoden är även begränsad till enstaka observationstillfällen, vanligtvis ett per inventeringssektor.

Insatser för att engagera fler inventerare och förbättra den geografiska täckningen bör uppmuntras och initieras. Övervakningen i september, en period då det sker stora omförflyttningar av storskarv samt även toppskarv i Sverige, är betydligt mer begränsad i omfattning än övervakningen i januari. Flyginventeringar innebär en större geografisk täckning men genomförs inte årligen. De data om storskarv som samlas in bör analyseras och utvärderas i mer detalj för en bättre uppfattning av metodens möjligheter och förslag på utveckling.

### 4.2.3. Kostnadseffektivitet

Metoden är kostnadseffektiv eftersom den till stor del bygger på ideella insatser.

### 4.2.4. Genomförbarhet

Kopplat till sjöfågelräkningarna i september och januari finns ett utbrett engagemang samt en samlad kompetens med stor erfarenhet av att räkna övervintrande och rastande sjöfåglar. Den geografiska täckningen är dock begränsad och varierar stort mellan områden.

Årlig inventering av storskarv under höst och vinter är ett lämpligt intervall för att komplettera det underlag som kan erhållas från inventeringar av antalet häckande par under fåglarnas häckningsperiod. För storskarv i Sverige vore det intressant med ytterligare en inventering under perioden mellan inventeringen av rastande

(september) och övervintrande (januari) sjöfågel, t.ex. i slutet av oktober då förekomsten av storskarv är som högst i vissa områden. Framför allt i specifika områden vore det intressant med bättre täckning, både under höst och vinter, samt tätare intervall mellan flyginventeringar för att få en mer heltäckande bild av antalet storskarvar även på större avstånd från land.

### 4.3. Rekommendationer på utveckling

En översyn bör göras av i vilken omfattning befintliga data kan användas för att undersöka förekomsten av storskarv i olika områden under höst och vinter. Översyn bör även göras av hur den geografiska täckningen kan förbättras och hur man kan få till flyginventeringar med tätare intervall.

En rekommendation är att uppmuntra det ideella engagemanget för att öka den geografiska och säsongsmässiga täckningen samt att se över möjligheter att utföra flyginventeringar med tätare intervall med syfte att bidra med mer värdefull information om antalet storskarvar i olika områden under höst och vinter, det vill säga utanför häckningssäsongen.

Storskarvar samlas på gemensamma övernattningsplatser där ett stort antal fåglar tillbringar natten tillsammans. Särskilt under vintertid ansamlas alla skarvar från ett större område. Den nationella vinterräkningen av sjöfågel skulle kunna kompletteras med övervakning av specifika övernattningsplatser för kompletterande underlag om förekomsten av storskarv under olika delar av året (utanför häckningssäsong) i särskilt intressanta områden (Bregnballe *et al.* 2012).

Det finns även behov av att utreda den relativa förekomsten av atlantstorskarv och mellanskarv under vår och höst, som är en period då de bägge underarterna har som störst överlapp.

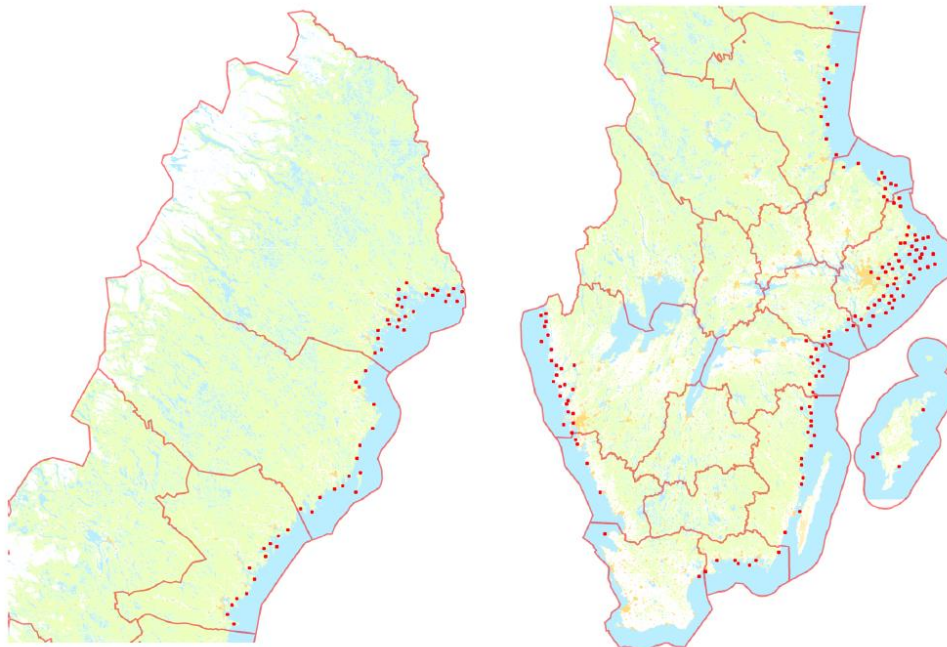
Flyginventeringar innebär en större geografisk täckning men genomförs inte årligen. med tätare intervall, framför allt i områden av särskilt intresse.

## 5. Nationella kustfågelinventeringen

Sedan 2015 ingår kustfågelinventeringen i den nationella miljöövervakningen (Haas & Green 2016). Liknande, men mer detaljerad regional övervakning finns för vissa områden och tidsperioder (Edenius & Salomonson 2010; Alexandersson 2011; Haas & Green 2021). Inventeringen sker genom samarbetet mellan nationell och regional miljöövervakning där länsstyrelserna ansvarar för genomförandet av inventeringarna.

### 5.1. Översiktlig metodbeskrivning

Den nationella kustfågelinventeringen består av 200 fasta inventeringsrutor och ambitionen är att inventera samtliga rutor varje år (Figur 2).



Figur 2. Den nationella kustfågelinventeringens inventeringsrutor (röda prickar) (Haas & Green 2016).

### 5.1.1. Praktiskt tillvägagångssätt

Övervakningen består av årligen återkommande inventeringar av 2x2 km stora rutor i månadsskiftet maj-juni och utförs av kontrakterade ornitologer och personal från länsstyrelsen. Se Haas & Green (2016) för detaljer.

### 5.1.2. Typ av inventeringsdata

Fågelarter räknas för att följa populationstrender och för skattningar av populationsstorlek. Inventeringarna är baserade på räkning av antal individer i inventeringsrutorna, men med viss variation i metodik mellan olika kustområden (Haas & Green 2016).

### 5.1.3. Användning av data

Kunskap om skarvpopulationens storlek, utbredning och utveckling över tid är av relevans för förvaltande myndigheter (Naturvårdsverket, Havs- och vattenmyndigheten, Jordbruksverket, länsstyrelserna samt universitet och högskolor. Flera olika organisationer berörs också, och/eller är intresserade, av frågor kopplade till skarvpopulationen, till exempel sammanslutningar för yrkes- och fritidsfiske, ornitologer, jägare, och naturvård. Även regeringen och dess departement har användning av data från övervakning av populationen av storskarv, bland annat i form av frågor kopplade till miljö och miljöpolitik, livsmedel, fiske, jakt och viltvård. Status och utveckling av skarvpopulationen är även av relevans för rapporteringar och samarbeten inom EU och andra internationella sammanslutningar, överenskommelser och konventioner, som exempelvis AEWA (avtal om bevarande av afrikansk-eurasiska flyttfåglar) och EU:s fågeldirektiv. Övervakning av skarvpopulationen innebär dessutom förutsättningar för avstämningar gentemot bevarandemål och hållbart nyttjande samt uppföljningar av förvaltningsåtgärder, till exempel olika former av jakt och utveckling av adaptiv förvaltning.

Inventeringsdata möjliggör årliga indexberäkningar för trender för enskilda arter på regional och nationell nivå. Syftet är att följa trender i antal häckande fåglar baserat på årliga inventeringar av definierade inventeringsrutor spridda över hela Sveriges kuster och skärgårdar.

### 5.1.4. Användning av metoden idag

Metoden används nationellt och utförs under häckningssäsong där antalet fåglar räknas inom specifika rutor. Metoden avser häckande kust och skärgårdsfåglar,

inklusive storskarv. Ingen skillnad görs mellan underarterna mellanskarv och atlantstorskarv.

### 5.1.5. Roller och ansvar

Inventeringarna samordnas, kvalitetssäkras, datalagras och distribueras av Lunds universitet (Svensk Fågeltaxering) och finansieras av Naturvårdsverket, i vissa fall även av länsstyrelserna som samordnar inventeringarna regionalt. Inventeringsresultaten sammanställs i ett digitalt protokoll av de regionala inventerarna.

## 5.2. Översiktlig metodanalys

### 5.2.1. Metodens kvalitet, precision och korrekthet

Metoden är begränsad till de rutor som inventeras och skarvkolonier ligger även utanför dessa rutor. Man får därmed ingen heltäckande bild av skarvpopulationens utveckling men däremot kan enskilda kolonier följas över tid med bra precision.

### 5.2.2. fördelar, nackdelar, risker och möjligheter

En stor del är att metoden har en tydlig metodbeskrivning och långsiktig finansiering.

Nackdelen med metoden för övervakning av storskarv är att metoden är begränsad till ett fåtal inventeringsrutor. Övervakningen sker under storskarvarnas häckningssäsong då fåglarna är koncentrerade till kolonierna och deras närområden. Utvecklingen i de kolonier som råkar ligga i en inventeringsruta kommer att kunna följas över tid, medan kolonier som inte ligger i någon inventeringsruta kommer att missas. Inventering på andra platser än i kolonierna under häckningssäsongen ger en mycket knapphändig bild av områdets bestånd av storskarv. Inventeringsrutornas geografiska täckning varierar dessutom stort mellan olika kustområden (Figur 2). Eftersom inventeringarna bara sker vid ett tillfälle per inventeringsruta och år kommer vissa fågelarter att räknas under mer optimal period ur inventeringssynpunkt medan andra kan komma att inventeras under mindre lämplig tid, något som dock är av mindre betydelse när syftet är att följa trender i fågelpopulationernas utveckling.

Det finns en risk att man där landstigning krävs stör skarvarnas häckning och även andra fågelarter som häckar i närheten.

### 5.2.3. Kostnadseffektivitet

Metoden är relativt kostnadseffektiv eftersom den baseras på ett rutsystem och man därmed bara inventerar delar av kusten. Även om metoden är begränsad till ett fåtal inventeringsrutor kan den vara resurskrävande.

### 5.2.4. Genomförbarhet

Metodiken möjliggör insamling av data på stor skala. I detta fall längs med nästan hela Sveriges kust. Det finns dessutom ett stort engagemang och en stor samlad kompetens och erfarenhet kopplat till metoden. För storskarv är metodens bidrag dock mer begränsat eftersom resultaten är beroende av om inventeringsrutorna inbegriper skarvkolonier eller inte. Metoden kan däremot ge viss information om förekomst av storskarv i olika delområden under skarvarnas häckningsperiod och hur förekomsten skiljer sig mellan områden och år. På såväl regional som nationell nivå bör man övervaka och följa upp skarvpopulationens utveckling i mer detalj genom att inventera och beräkna alla kända kolonier.

Inventeringen sker årligen med ett inventeringstillfälle per år vilket är en lämplig frekvens för övervakning av denna typ och som möjliggör uppföljning av förändring i fågelpopulationerna.

## 5.3. Rekommendationer på utveckling

Metodiken täcker in huvuddelen av de sjöfågelarter som häckar i kust- och skärgårdsmiljöer längs svenska kusten på ett kostnadseffektivt sätt. För mer detaljerad information om antalet häckande par av vissa arter, till exempel storskarv, kan man se över tillfällena och platser då användning av drönare kan vara lämpligare än att landstiga för att räkna bon samt för mer heltäckande resultat om kolonihäckande arter som storskarv.

## 6. Övrig övervakning

Utöver ovan nämnda övervakningsmetoder förekommer även annan övervakning samtidigt som det finns behov av att utveckla ytterligare metoder kopplade till specifika frågeställningar och behov.

### 6.1. Områdesspecifik övervakning av förekomst av storskarv

Riktade inventeringar av storskarv har utförts i specifika områden med syfte att få en uppfattning om antalet skarvar i särskilt intressanta områden och hur antalet fåglar varierar över tid (Ovegård *et al.* 2016; Svensk Naturförvaltning 2018; Lundström *et al.* 2024a). Data från sådana inventeringar kan med fördel kombineras med data från inventering av antalet häckande par i närliggande kolonier för att få en bättre bild av hur antalet skarvar varierar mellan säsonger och år i olika områden.

### 6.2. Migrationer och rörelsemönster hos storskarv

Traditionell ringmärkning och färgmärkning i kombination med GPS-märkning av skarvar i olika områden kan ge bättre kunskap om hur skarvar förflyttar sig inom och mellan olika regioner samt hur antalet skarvar varierar i tid och rum. Kunskapsläget om rörelsemönster hos storskarv i Sverige är begränsat och det finns behov av ytterligare analys av återfynd av ringmärkta fåglar (Fransson & Pettersson 2001; Hénaux *et al.* 2007; Bregnballe *et al.* 2022). Genom att utöka den traditionella ringmärkningen och komplettera den med färgmärkning av storskarv från olika områden vore det möjligt att avsevärt förbättra kunskapsläget såväl om hur skarvarna rör sig som om deras överlevnad. Genom att utrusta skarvar med GPS-sändare och djuploggers vore det dessutom möjligt att följa individuella fåglar med hög upplösning för insamling av värdefull information om rörelsemönster, försöksområden, vandringsvägar och övervintringsområden.

### 6.3. Atlantstorskarv, mellanskarv och toppskarv

Populationsutveckling för de olika underarterna mellanskarv (*P. c. sinensis*) och atlantstorskarv (*P. c. carbo*) i Europa under 2000-talet skiljer sig åt. Mellanskarven har ökat i antal medan atlantstorskarven har minskat, och det finns därför anledning att se över om övervakningen kan bidra till att förbättra kunskapsläget ytterligare om de olika underarternas populationsutveckling och relativa abundans (Debout *et al.* 1995; Bregnballe *et al.* 2014; Arneberg *et al.* 2019; Lorentsen *et al.* 2022). Framför allt på västkusten där båda underarterna förekommer under vinterhalvåret (Åhlund 2021), och i viss mån även som häckande fåglar (pers. obs. M. Åhlund och K. Lundström). I takt med toppskarvens ökning både som häckfågel, migrerande och övervintrande art på svenska västkusten finns även behov av att tydligare inkludera toppskarv i de övervakningar och de utvecklingsarbeten som pågår med fokus på storskarv (Åhlund & Järås 2020). Generellt rekommenderas förbättrad övervakning av den relativa förekomsten av mellanskarv, atlantstorskarv och toppskarv i all pågående övervakning av skarv i Sverige.

### 6.4. Skydds jakt på storskarv

Antalet storskarvar som skjuts i olika delar av Sverige har ökat under senare år. Jakten bedrivs både som skydds jakt kopplad till olika länsstyrelser beslut och som skydds jakt på eget initiativ. Det är angeläget att övervaka hur många skarvar som skjuts i olika områden under olika perioder. Skydds jakten på storskarv skulle kunna utvecklas genom att underlag från jakten används i utvärderingar av jaktens effektivitet som förvaltningsåtgärd samtidigt som den kan ge information om bland annat skarvarnas födoval och kondition samt även populationsgenetik och förekomst av olika underarter.

Enligt EU:s fågeldirektiv skall skjutna storskarvar rapporteras till EU-kommissionen i rapportsystemet HABIDES (Habitats and Birds Directive Derogation System). Det är av stor vikt att alla storskarvar som skjuts rapporteras in till rätt rapporteringsverktyg (Viltdata vid skydds jakt på enskilda initiativ och till länsstyrelserna vid länsstyrelsebeslut om skydds jakt). Målsättningen bör vara att få till en så detaljerad rapportering från de olika typer av skydds jakt som pågår i olika delar av landet (BirdLife International 2020). Det är dock oklart hur många storskarvar, såväl mellanskarv som atlantstorskarv, som skjuts i pågående skydds jakt på grund av ofullständig rapportering. För en bättre uppfattning om hur många mellanskarvar och atlantstorskarvar som skjuts i olika delar av Sverige varje år rekommenderas att rapporteringen av skydds jakten utvecklas.



## 6.5. Bifångster av storskarv

Omfattningen av bifångster av storskarv inom det svenska yrkes- och fritidsfisket är okänd. Tidigare undersökningar finns, men i och med storskarvpopulationens ökning i Sverige rekommenderas nya undersökningar för säkrare uppgifter, till exempel genom att använda sig av kameraövervakning (Lunneryd *et al.* 2004; Glemarec *et al.* 2020; Larsen *et al.* 2021).

## 6.6. Artportalen

Information om förekomst och häckningsbestånd av storskarv kan även hämtas från Artportalen (<https://www.artportalen.se/>) som drivs av SLU Artdatabanken i samarbete med BirdLife Sverige, Svenska botaniska föreningen, Sveriges mykologiska förening, Sveriges entomologiska förening, länsstyrelserna, kommunerna, Skogsstyrelsen, Jordbruksverket, Naturskyddsföreningen, Havs- och vattenmyndigheten samt Naturvårdsverket. Artportalen är ett öppet system för rapportering och sökning av artobservationer. Rapporteringar till Artportalen är inte systematiska och rapporterade data kan därför variera mellan områden och är begränsade som underlag för kvantitativa uppskattningar av hur antalet storskarvar varierar mellan områden och år. Även om övervakning av storskarv med hjälp av Artportalen ofta är osystematisk och bygger på frivillig rapportering och individuella initiativ kan den bidra med värdefull information om förekomst av storskarv som kan komplettera övrig pågående övervakning (van Strien *et al.* 2013). Som exempel indikerar rapporteringar i Artportalen förekomst av stora mängder storskarv i Öresundsområdet under senhösten, vilket är en period på ingen annan övervakning pågår.

## 7. Slutsats

Även om övervakning av häckande storskarv anses vara den mest efterfrågade och tillämpade metoden, och som även erbjuder den mest detaljerade informationen om beståndsutveckling för storskarv, bör sådan övervakning kompletteras med annan övervakning utanför häckningssäsongen och på andra platser än i kolonierna för ett bättre underlag om förekomst av storskarv i olika områden under olika tidsperioder.

I den mån det är möjligt bör övervakningen av häckande storskarv samordnas och använda sig av gemensamma och standardiserade metoder.

## Referenser

- Alexandersson, H. (2011). Bohuskustens häckfågelfauna 2001-2009. Förekomst, reproduktion och habitat. Länsstyrelsen Västra Götaland Län. Rapport: 2011:70. ISSN: 1403-168X. 62 pp.
- Arneberg, P., Frantzen, S. & van der Meeren, G. (2019). *Status for miljøet i Norskehavet*.
- BirdLife International (2020). *Derogations from the protection of birds*. Cambridge, UK. BirdLife International.
- Bregnballe, T., Carss, D., Lorentsen, S.-H., Newson, S., Paquet, J.-Y., Parz-Gollner, R. & Volponi, S. (2012). Counting cormorants. In Carss, D., Parz-Gollner, R. & Trauttmansdorff, J. The INTERCAFE Field Manual. Research methods for cormorants, fishes, and the interactions between them. NERC Centre for Ecology & Hydrology, Chapter 3. I. 14-34.
- Bregnballe, T., Engström, H., Knief, W., Eerden, M., van Rijn, S., Kieckbusch, J.J. & Eskildsen, J. (2003). Development of the breeding population of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in The Netherlands, Germany, Denmark and Sweden during the 1990s. *Vogelwelt*, 124, 15-26.
- Bregnballe, T., Herrmann, C., Pedersen, K.T., Wendt, J., Kralj, J. & Frederiksen, M. (2022). Long-Term Changes in Winter Distribution of Danish-Ringed Great Cormorants. *Ardea*, 109(3), 327-340, 14.
- Bregnballe, T., Lynch, J., Parz-Gollner, R., Marion, L., Volponi, S., Paquet, J.-Y., N., D. & Carss & van Eerden, M.R. (2014). Breeding numbers of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo* in the Western Palearctic, 2012-2013. IUCN-Wetlands International Cormorant Research Group Report. - Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 99. 224 pp.
- Bregnballe, T., Volponi, S., van Eerden, M.R., van Rijn, S. & Lorentsen, S.H. (2011). Status of the breeding population of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo* in the Western Palearctic in 2006. In Van Eerden, M.R., van Rijn, S. and Keller, V. (eds.) 2011. Proceedings 7th International Conference on Cormorants, Villeneuve, Switzerland 23-26 November 205, Wetlands International-IUCN Cormorant Research Group, Lelystad. 8-20.
- Debout, G., Røv, N. & Sellers, R.M. (1995). Status and population development of cormorants *Phalacrocorax carbo carbo* breeding on the Atlantic coast of Europe. *Ardea*, 83, 47-59.

- Edenius, L. & Salomonson, A. (2010). Samordnad övervakning av häckande kustfågel i Bottniska viken. Meddelande 10:2010, Länsstyrelserna i BD-, AC-, Y- och X-län. 30 pp.
- Edney, A.J. & Wood, M.J. (2021). Applications of digital imaging and analysis in seabird monitoring and research. *Ibis*, 163(2), 317-337.
- Engström, H. (2001). The occurrence of the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo* in Sweden, with special emphasis on the recent population growth. *Ornis Svecica*, 11, 155-170.
- Fransson, T. & Pettersson, J. (2001). Storskarv *Phalacrocorax carbo*. In: Svensk ringmärkningsatlas. Volym 1: Lommar-rovfåglar. Naturhistoriska riksmuséet. Stockholm. 52-55.
- Gilbert, G., Gibbons, D.W. & Evans, J. (1998). *Bird Monitoring Methods: A Manual of Techniques for Key UK Species*. RSPB, Sandy.
- Glemarec, G., Kindt-Larsen, L., Lundgaard, L.S. & Larsen, F. (2020). Assessing seabird bycatch in gillnet fisheries using electronic monitoring. *Biological Conservation*, 243, 108461.
- Haas, F. & Green, M. (2016). Projektplan för nationell övervakning av häckande kustfåglar. Naturvårdsverket, Biologiska institutionen, Lunds universitet. 18 pp.
- Haas, F. & Green, M. (2021). *Häckande kustfåglar i Bottniska viken 2010-2020 : Populationstrender, utbredningar och miljöindikatorer*. (Rapport Länsstyrelsen Gävleborg 02845954 (ISSN)). [2021-12-15t16:08:32.917+01:00]
- Harris, M. & Forbes, R. (1987). The effect of date on counts of nests of Shags *Phalacrocorax aristotelis*. *Bird Study*, 34, 187-190.
- Hénaux, V., Bregnballe, T. & Lebreton, J.-D. (2007). Dispersal and Recruitment during Population Growth in a Colonial Bird, the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis*. *Journal of Avian Biology*, 38(1), 44-57. [2023/07/26/]
- Hodgson, J.C., Mott, R., Baylis, S.M., Pham, T.T., Wotherspoon, S., Kilpatrick, A.D., Raja Segaran, R., Reid, I., Terauds, A. & Koh, L.P. (2018). Drones count wildlife more accurately and precisely than humans. *Methods in Ecology and Evolution*, 9(5), 1160-1167.
- Holm, T.E. & Bregnballe, T. (2019). Overvågning af ynglefugle ved brug af droner. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Videnskabelig rapport nr. 311. 74 pp.
- Larsen, F., Kindt-Larsen, L., Sørensen, T.K. & Glemarec, G. (2021). *Bycatch of marine mammals and seabirds: Occurrence and mitigation*. (DTU Aqua report).
- Larsson, K., Hjernquist, M., Hjernquist, B., Hedgren, S., Hermansson, C. & Könönen, J. (2021). Antal häckande par av skarv på Gotland (Number of breeding pairs of cormorants on Gotland). Results distributed by K. Larsson. 1 p.
- Lorentsen, S.-H., Anker-Nilssen, T., Barrett, R.T. & Systad, G.H. (2022). Population Status, Breeding Biology and Diet of Norwegian Great Cormorants. *Ardea*, 109(3), 299-312, 14.

- Lundström, K. (2024). Rikstäckande inventering av häckande storskarv (*Phalacrocorax carbo*) i Sverige 2023. *Aqua notes*, 2024:7, 42 pp.
- Lundström, K., Svedberg, K. & Wolf, R. (2024a). Knubbsäl och storskarv i ett skyddsområde för fisk i Bohuslän – Inventering av knubbsäl och storskarv i 8-fjordarområdet. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser, Lysekil. *Aqua reports*, 2023.
- Lundström, K., Uddén, J., Högvall, J. & Åhlund, M. (2024b). Inventering av häckande storskarv längs kusten i Västra Götalands och Hallands län 2020-2023. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser, Lysekil. *Aqua reports*, 2024.
- Lunneryd, S.G., Königson, S. & Sjöberg, N.B. (2004). Bifångst av säl, tumlare och fåglar i det svenska yrkesfisket. (By-catch of seals, harbour porpoises and birds in Swedish commercial fisheries). *Finfo (Fiskeriverket informerar)*, 8, 20 pp. In Swedish with English summary.
- Länsstyrelsen Gävleborg (2021). Inventering av skarv. Rapport 2021-11-03. 4 pp.
- Nilsson, L. & Haas, F. (2016). Distribution and numbers of wintering waterbirds in Sweden in 2015 and changes during the last fifty years. I.
- Ovegård, M., Öhman, K. & Lunneryd, S.G. (2016). Skarv, människa och fisk i Blekinge skärgård. En studie av fiskdödlighet, Sveriges lantbruksuniversitet, Lysekil. 30 pp.
- Pettersson, T. (2004). *Skarvar och fågelskär : Inventeringar i Mälaren 2004*. (Rapport / Länsstyrelsen i Stockholms län 91-7281-151-X (ISBN)). [2015-09-07t16:25:22.001+02:00]
- Pettersson, T. & Landgren, T. (2016).Handledning för övervakning av fåglar på fågelskär i stora sjöar. Länsstyrelserna i Stockholms, Södermanlands, Uppsala, Västmanlands, Västra Götalands, Örebro och Östergötlands län. 46 pp.
- Rush, G.P., Clarke, L.E., Stone, M. & Wood, M.J. (2018). Can drones count gulls? Minimal disturbance and semiautomated image processing with an unmanned aerial vehicle for colony-nesting seabirds. *Ecology and Evolution*, 8(24), 12322-12334.
- Skärgårdsstiftelsen (2023). Levande skärgårdsnatur 2023. 8 pp.
- Staaav, R. (2007). Storskarven i Sverige - Resultat från inventeringen 2006. *Fågelåret*, 2006, 42-47.
- Statens Naturvårdsverk (1978). BIN - Biologiska InventeringsNormer. Fåglar. Råd och riktlinjer 1978:1. Liber Tryck, Stockholm. 204 pp.
- Sterup, J. & Bregnballe, T. (2023). Danmarks ynglebestand af skarver i 2023. *Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi*, 294, 42 pp.
- Svensk Naturförvaltning (2018). Skarvpopulationen i Kalmar län. Resultat från inventering längs kusten i Kalmar län 2018. Svensk Naturförvaltning Rapport 02 2018. 15 pp.
- Thuresson, M. & Hedenbo, P. (2023). Storskarv i Mälaren - Utveckling av beståndet 2004-2023. *Länsstyrelsen Stockholm Fakta*, 2023:9, 2 pp.
- van Eerden, M., Marion, L. & Parz-Gollner, R. (2005). Results of the Pan-European census of wintering Great Cormorants in Europe, January 2013. In Van Eerden, M.R., van Rijn, S. and Keller, V. (eds.) 2011. Proceedings

- 7th International Conference on Cormorants, Villeneuve, Switzerland 23-26 November 2005, Wetlands International-IUCN Cormorant Research Group, Lelystad. 21-32.
- van Eerden, M.R., Parz-Gollner, R., Marion, L., Bregnballe, T., Paquet, J.-Y., Volponi, S., van Rijn, S. & Carss, D.N. (2022). Numbers of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo* Wintering in the Western Palaearctic in January 2013. *Ardea*, 109(3), 271-284.
- van Strien, A.J., van Swaay, C.A.M. & Termaat, T. (2013). Opportunistic citizen science data of animal species produce reliable estimates of distribution trends if analysed with occupancy models. *Journal of Applied Ecology*, 50(6), 1450-1458.
- Walsh, P.M., Halley, D.J., Harris, M.P., del Nevo, A., Sim, I.M.W. & Tasker, M.L. (1995). Seabird monitoring handbook for Britain and Ireland. JNCC / RSPB / ITE / Seabird Group, Peterborough. 153 pp.
- Wirdheim, A. & Engström, H. (2013a). Inventering av häckande storskarv (underart mellanskarv) i Sverige 2012. Sveriges ornitologiska förening och Naturvårdsverket. 10 pp.
- Wirdheim, A. & Engström, H. (2013b). Inventering av övervintrande storskarv (*Phalacrocorax c. carbo* & *Ph. c. sinensis*) i Sverige januari 2013. Sveriges ornitologiska förening och Naturvårdsverket 9 pp.
- Åhlund, M. (2021). Kustfåglar i Kosterhavet. Resultat från inventeringar och övervakning till och med 2020. Länsstyrelsen Västra Götaland. Rapport 2021:05. 30 pp.
- Åhlund, M. (2022). Populationstrender för häckande kustfåglar längs Västra Götalands havskust 2002–2021. Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Rapport 2022:XX. 53 pp.
- Åhlund, M. & Järås, T. (2020). Toppskarven i Sverige - från raritet till häckfågl med exponentiell tillväxt. Fågelåret 2019. Birdlife Sverige. Halmstad. 49-55.