



Aqua reports 2025:2

Knubbsäl och storskarv i ett skyddsområde för fisk i Bohuslän

Inventeringar i 8 fjordarområdet

Karl Lundström, Kristina Svedberg, Robin Wolf



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för akvatiska resurser

Knubbsäl och storskarv i ett skyddsområde för fisk i Bohuslän - Inventeringar i 8-fjordarområdet

Harbour seals and great cormorants in a no-take zone for fish in Bohuslän – monitoring of the 8-fjords

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

Kristina Svedberg, Stenungsunds kommun

Robin Wolf, Stenungsunds kommun

Rapportens innehåll har granskats av:

Matti Åhlund, Naturcentrum AB
Jan Uddén, Bohusläns museum

Finansiär: Leader Bohuskust och Gränsbygd (Leader Bohuslän), Havs- och vattenmyndigheten och Naturvårdsverket.

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

Rekommenderad citering: Lundström, K., Svedberg, K., Wolf, R. (2025). Knubbsäl och storskarv i ett skyddsområde för fisk i Bohuslän - Inventeringar i 8-fjordarområdet. Aqua reports 2025:2. Lysekil: Institutionen för akvatiska resurser. <https://doi.org/10.54612/a.137qcbfb0s>

Publikationsansvarig: Sara Bergek, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser

Redaktör: Stefan Larsson, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser

Utgivare: Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser

Utgivningsår: 2025

Utgivningsort: Lysekil

Omslagsbild: Knubbsäl och storskarv i 8-fjordarområdet. Foto: Karl Lundström

Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.

Serietitel: Aqua reports

Delnummer i serien: 2025:2

ISBN: 978-91-8046-597-7

DOI: <https://doi.org/10.54612/a.137qcbfb0s>

Nyckelord: knubbsäl, storskarv, fiskefria områden, övervakning, inventering

© 2025 (Karl Lundström, Kristina Svedberg, Robin Wolf).

Detta verk är licenserat under CC BY 4.0, andra licenser eller upphovsrätt kan gälla för illustrationer.

Sammanfattning

Som en åtgärd för att återetablera nedfiskade lokala bestånd av olika arter av torskfisk och plattfisk inrättades år 2010 ett skyddsområde för fisk i havsområdet innanför Orust och Tjörn (8-fjordarområdet). Eftersom fiskbestånden i området inte visat några tecken på återhämtning har andra påverkansfaktorer än fiske uppmärksammas som tänkbara förklaringar, bland annat predation från knubbsäl (*Phoca vitulina*) och storskarv (*Phalacrocorax carbo*). Kunskapen om förekomsten av säl och skarv i anslutning till skyddsområdet för fisk är emellertid bristfällig. Här presenteras resultat från olika inventeringar av knubbsäl och storskarv som utförts i området runt Orust och Tjörn, inklusive 8-fjordarområdets skyddsområde för fisk.

Den nationella miljöövervakningen av knubbsäl i augusti och inventeringar av häckande storskarv i maj-juni visar att populationerna av knubbsäl och storskarv har ökat i storlek under 2000-talet såväl i Skagerrak som i området runt Orust och Tjörn. Inventeringsresultaten tyder även på att ökningen avstannat under senare år och att framför allt antalet knubbsäl nu ser ut att minska.

Den nationella kustfågelinventeringen i maj-juni och den nationella vinterräkningen av sjöfågel i januari visar att förekomsten av både knubbsäl och storskarv är betydligt större i områdena utanför Orust-Tjörn och i närheten av skarvarnas kolonier än i skyddsområdet för fisk innanför Orust-Tjörn. Inventeringarna indikerar dock inga tydliga ökningarna varken av knubbsäl eller skarv i området under 2000-talet. Den nationella kustfågelinventeringen och den nationella vinterräkningen av sjöfågel ger en bild av långtidsförändringar i förekomst av storskarv, men inventeringarnas geografiska täckning är begränsad, förutom i kustfågelinventeringen 2001–2013 och de år vinterräkningen gjorts med flygplan. Ett större antal årligt inventerade rutor eller sektorer i området runt Orust och Tjörn skulle ge ett bättre underlag. Genom att lägga till en hösträkning av sjöfågel skulle man även få bättre förståelse för hur antalet storskarvar varierar mellan områden och år under en period då antalet skarvar i området är som högst.

Förekomsten av knubbsäl och storskarv i skyddsområdet för fisk varierade tydligt mellan olika årstider. Antalet säl var som högst under vintern, men med stor variation mellan år beroende på isutbredningen, medan antalet skarvar var som högst under hösten. Det syntes inga tecken på att säl och skarvar förekom i större tätheter i specifika vattenområden. De olika inventeringar som bedrivits i området runt Orust och Tjörn ger liknande resultat om förekomsten av storskarv i skyddsområdet. Den del av skyddsområdet som inventerats varje månad 2019-2021 uppskattades hysa upp till 200 skarvar vintertid och upp till 800 under hösten. Antalet knubbsäl var betydligt färre, oftast bara några tiotal.

Nyckelord: knubbsäl, storskarv, fiskefria områden, övervakning, inventering

Summary

As a measure to re-establish depleted local stocks of various species of codfish and flatfish, a no-take zone for fish was established inside the islands of Orust and Tjörn (the 8-fjords area) on the Swedish west coast in 2010. As the fish stocks in the area have shown no signs of recovery, other influencing factors than fishing have been suggested as possible explanations, including predation by harbour seals (*Phoca vitulina*) and great cormorants (*Phalacrocorax carbo*). However, there is a general lack of knowledge about the presence of seals and cormorants in the vicinity of the no-take zone. In this

report, results from various surveys of harbour seals and great cormorants carried out in the area around Orust and Tjörn, including the 8-fjords area's no-take zone, are presented.

The national environmental monitoring of harbour seals in August and surveys of breeding great cormorants in May-June show that the populations of harbour seals and great cormorants have increased in size during the 2000s both in the Skagerrak and in the area around Orust and Tjörn. The survey results also indicate that the increase has stalled in recent years and that the number of harbour seals even seems to be declining.

The national coastal bird survey in May-June and the national winter count of seabirds in January show that the abundance of both harbour seals and great cormorants is significantly higher in the areas off Orust-Tjörn and in the vicinity of the cormorant colonies than in the no-take zone inside Orust-Tjörn. However, the surveys do not indicate an increase in either seal or cormorant abundance in the area during the 2000s. The national coastal bird survey and the national winter count of seabirds provide a picture of long-term changes in the abundance of cormorants, but the geographical coverage of the surveys is limited, except for the coastal bird survey 2001–2013 and the years when the winter count was conducted by aircraft. A larger number of annually surveyed squares/sectors in the area around Orust-Tjörn would provide a better basis. Adding an autumn count of seabirds would also provide a better understanding of how the number of great cormorants varies between areas and years during a period when the number of cormorants in the area is at its highest.

The abundance of harbour seals and great cormorants in the no-take zone varied markedly between seasons. Seal numbers were highest in winter, but with wide variation between years depending on ice extent, while cormorant numbers were highest in autumn. There was no evidence of seals and cormorants occurring in higher densities in specific water areas. The various surveys carried out in the area around Orust and Tjörn give similar results on the presence of cormorants in the no-take zone. The number of cormorants in the part of the area surveyed each month in 2019-2021 was estimated to range from up to 200 in winter to up to 800 in autumn. The number of harbour seals was much lower, usually only a few dozen.

Keywords: harbour seal, great cormorant, marine protected areas, no-take zone, monitoring

Innehållsförteckning

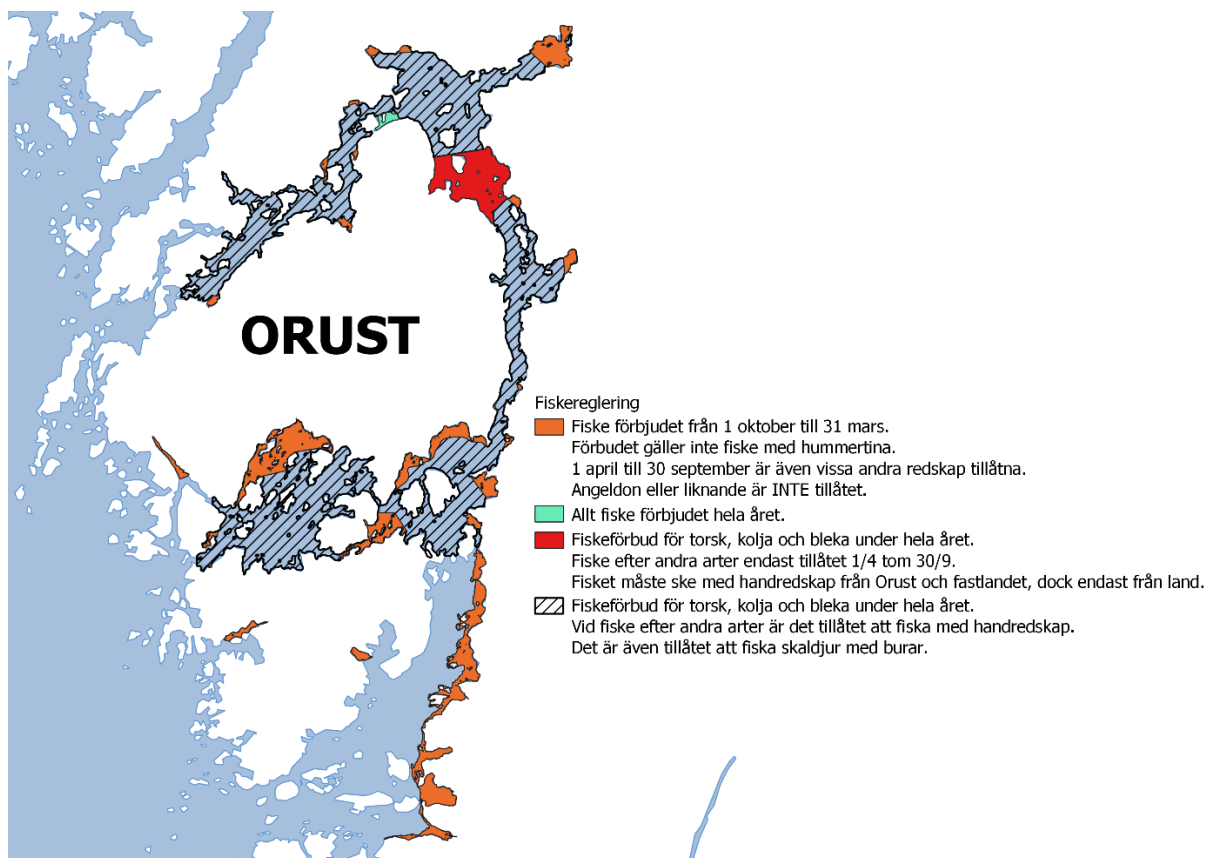
Introduktion	6
Bakgrund.....	6
Knubbsäl i Skagerrak.....	7
Storskarv i Skagerrak	8
Rapportens syfte.....	9
Metod och områdesbeskrivning	10
Undersökningsområde.....	11
Nationella marina miljöövervakningen av knubbsäl.....	11
Nationella kustfågelinventeringen.....	12
Nationella vinterräkningen av sjöfågel.....	12
Riktad inventering i 8-fjordarområdet	12
Artportalen och medborgarforskning	14
Resultat	15
Nationella marina miljöövervakningen av knubbsäl.....	15
Nationella kustfågelinventeringen.....	16
Nationella vinterräkningen av sjöfågel.....	21
Riktad inventering i 8-fjordarområdet	24
Artportalen och medborgarforskning	28
Jämförelse av inventeringsresultat	28
Diskussion	32
Erkännanden.....	36
Referenser.....	37

Introduktion

Bakgrund

År 2010 infördes ett skyddsområde för fisk i en del av 8-fjordarområdet, havsområdet innanför Orust och Tjörn. Syftet med skyddsområdet var att bidra till en återhämtning av nedfiskade fiskbestånd, framför allt olika arter av torskfisk men även plattfisk (Svedäng m.fl. 2016; Wikström m.fl. 2022). I skyddsområdet gäller sedan 2010 fiskeförbud för torsk (*Gadus morhua*), kolja (*Melanogrammus aeglefinus*) och bleka (*Pollachius pollachius*). Andra fiskarter får endast fiskas med handredskap medan skaldjur (hummer) får fiskas med burar. Olika fiskeregleringar gäller i olika delar av området (figur 1).

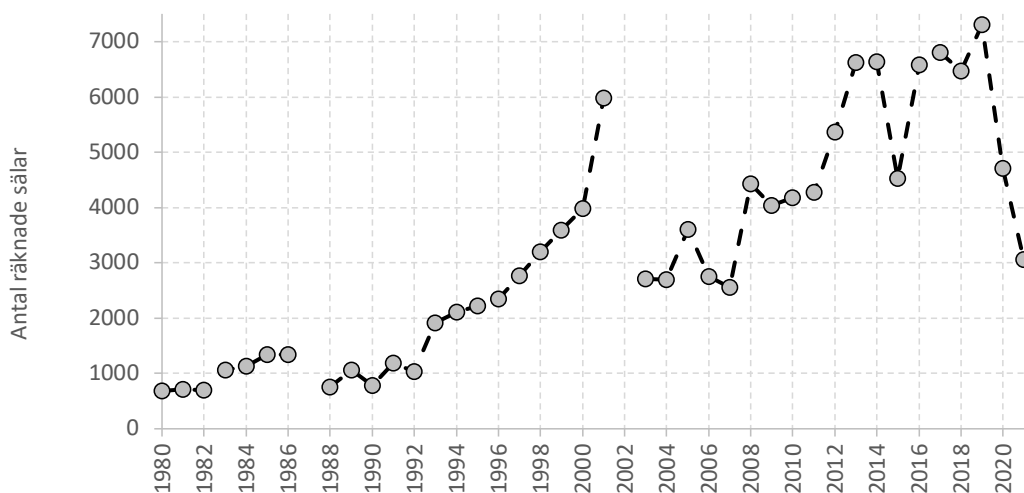
Efter sex års fredning gjordes en utvärdering som konstaterade att fiskbestånden i området inte visade några tecken på återhämtning (Svedäng m.fl. 2016; Wikström m.fl. 2022), något som fortfarande verkar vara ett faktum enligt de årliga provfisken som pågår i området (Svensson m.fl. 2023). Som en följd av att inga tecken på återhämtning synts i fiskbestånden, trots ett decennium av kraftigt reglerat fiske, har andra påverkansfaktorer än fiske presenterats som tänkbara förklaringar (Bryhn m.fl. 2017). Påverkan från fiskätande predatorer förekommer ofta bland förslagen på alternativa förklaringar, och i stort sett uteslutande handlar det om knobbsäl (*Phoca vitulina*) och storskarv (*Phalacrocorax carbo*; Cardinale m.fl. 2017). Undersökningar från andra områden har visat att både säl och skarv kan stå för omfattande uttag av fisk, samt att de kan ha påverkan på fiskbestånd (Cook m.fl. 2015; Hansson m.fl. 2017; Ovegård m.fl. 2021). Även om säl och skarv ofta diskuteras saknas det kunskap om vilken betydelse de har för fiskbestånden i 8-fjordarområdet. Bristen på kunskap gäller framför allt dietsammansättningen och hur många sälar och skarvar det finns i 8-fjordarområdet, men även den ekologiska dynamiken och hur olika arter påverkar varandra. I brist på fakta florerar påståenden baserade på förutfattade meningar och emellanåt rena gissningar, som lätt leder till polariserade diskussioner och kommunikation av ovederhäftiga slutsatser.



Figur 1. Skyddsområden för fisk i 8-fjordarområdet innanför Orust och Tjörn. Det streckade området, i vilket även det ljusgröna och röda området ingår, är det område som definieras som 8-fjordarområdets skyddsområde för fisk i rapporten.

Knubbsäl i Skagerrak

Knubbsälpopulationens storlek i Skagerrak har ökat markant från de låga antal som fanns under 1980-talet efter decennier av omfattande jakt och påverkan från miljögifter (Heide-Jørgensen & Härkönen 1988; Härkönen 2014). Åren 1988 och 2002 drabbades sälpopulationerna längs västkusten av ett virusutbrott med massdöd som följd (Härkönen m.fl. 2006). Knubbsälarna i Skagerrak inventeras årligen under sälarnas pälsbytesperiod i augusti då sälarna tillbringar mer tid på land än under övriga året. Antalet sälar räknas från flygfotografier, och medelvärdet av de antal som räknas antas motsvara ungefär 60 % av totala antalet djur (Härkönen m.fl. 1999). Under det senaste årtiondet har omkring 6 000 knubbsälar registrerats i Skagerrak, men de senaste åren syns en drastisk nedgång i antalet räknade sälar (figur 2).

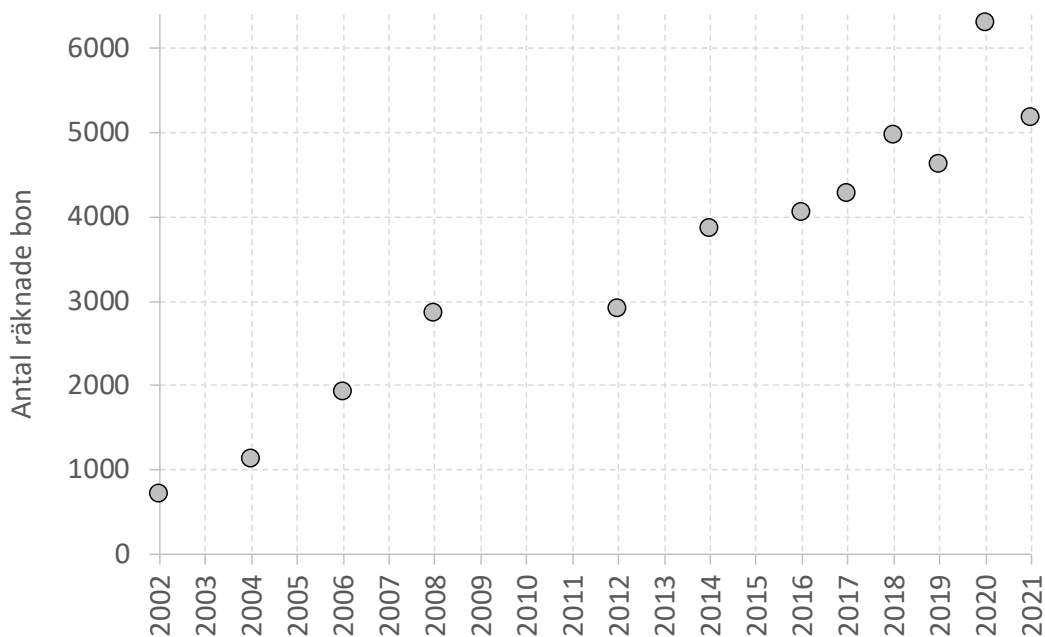


Figur 2. Antalet räknade knubbsälar i den årliga miljöövervakningen av i knubbsäl Skagerrak 1980–2021. Medelvärdet av de två högsta räkningarna, vanligtvis tre, visas för varje år (ICES, 2021).

Storskarv i Skagerrak

De första häckande storskarvarna i Bohuslän upptäcktes i mitten av 1990-talet (Engström 2001). I Sverige förekom fågeln innan dess främst i Östersjön, men expanderade snabbt under 1980- och 1990-talet som en följd av att arten blev skyddad och att födotillgången gynnades av eutrofiering och kraftigt nedfiskade fiskbestånd som i sin tur ledde till ökad mängd småfisk i lämplig storlek för skarvarna.

Regelbunden nationell övervakning av storskarv i Sverige saknas. Riksinventeringar av antalet bon i samtliga kolonier i landet har utförts tidigare, men efter 2012 genomfördes inga sådana inventeringar förrän 2023 (Lundström 2024). Som en följd av bristen på information om utvecklingen av skarv längs västkusten, samt för att utveckla inventeringsmetodiken, initierades inventeringar med flygplan år 2020 då kolonierna längs kusten i Västra Götalands län inventerades. År 2021 utökades inventeringen till att även täcka in kolonierna längs Hallands kust och har pågått årligen sedan dess (Lundström m.fl. 2025b). Skarvkolonierna längs kusten i Västra Götalands län har dock följts genom återkommande, men inte heltäckande, beräkningar sedan de första häckningarna under 1990-talet och det finns därför en god uppfattning om populationens utveckling (Järås 2010; Åhlund 2023; figur 3). De första storskarvkolonierna i anslutning till 8-fjordarområdet upptäcktes i början av 2000-talet, i områdets södra delar. Ingen av dessa kolonier ligger inom skyddsområdet för fisk. År 2020 konstaterades en ny koloni i skyddsområdet, bestående av 10 bon. År 2021 räknades knappt 2000 bon i tio kolonier från Nordre Älvs mynning i söder till Havstensfjord i norr, majoriteten väster om Orust och Tjörn.



Figur 3. Antalet häckande par (bon) av storskarv längs Skagerrakkusten 2002–2021 (Åhlund 2023).

Rapportens syfte

Grundläggande information saknas om vilka arter och storlekar som ingår i födovallet hos knubbsäl och storskarv, samt hur många sälar och skarvar som uppehåller sig i 8-fjordarområdets skyddsområde för fisk. För att råda bot på okunskapen om säl och skarv i anslutning till skyddsområdet för fisk i 8-fjordarområdet har verksamhet inletts för att ta fram underlag om födoval samt förekomst av säl och skarv.

Den här rapporten presenterar resultat från olika inventeringar av knubbsäl och storskarv som pågått i anslutning till området runt Orust och Tjörn samt 8-fjordarområdets skyddsområde för fisk. Syftet är sammanställa befintligt underlag för att få en uppfattning av hur antalet sälar och skarvar varierar över tid, mellan områden och mellan olika inventeringar.

Metod och områdesbeskrivning

Underlag om antalet sälar och skarvar i anslutning till 8-fjordarområdet har hämtats från den nationella övervakningen av knobbsäl, den nationella kustfågelinventeringen och den nationella vinterräkningen av sjöfågel (tabell 1). Ytterligare underlag, med inriktning på skyddsområdet, har erhållits från en riktad inventering inom en del av skyddsområdet. Även observationer inrapporterade till Artportalen har inkluderats för att få en uppfattning av hur ofta knobbsäl och storskarv rapporteras, och från vilka år de första inrapporterade observationerna kommer. Dessutom har försök till medborgarforskning gjorts (tabell 1).

Tabell 1. Inventeringsunderlag som använts i rapporten.

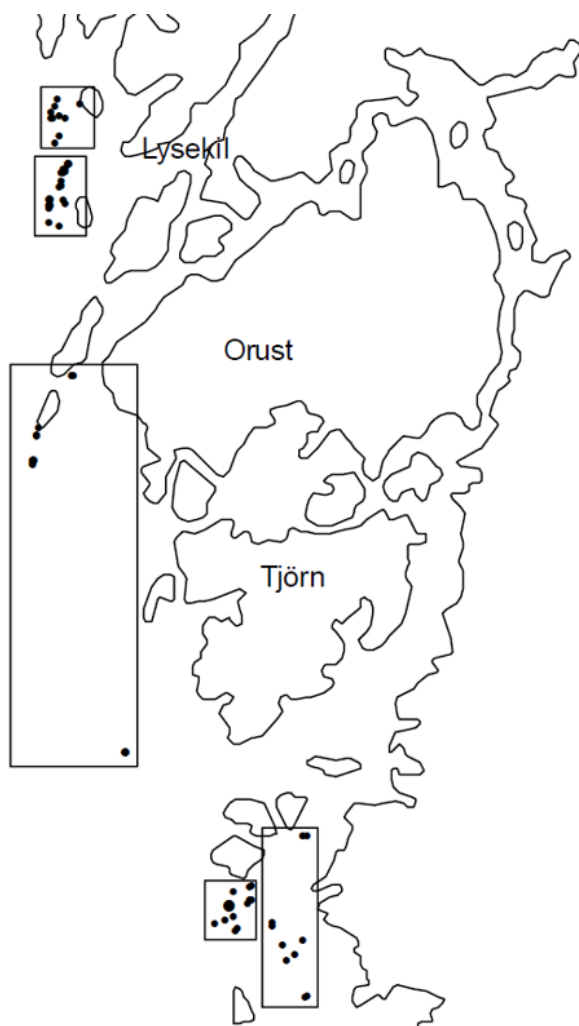
Inventering	Art	Område	Tidsperiod	Referens
Nationella marina miljöövervakningen av knobbsäl	Knubbsäl	Hela kusten	1988–2021	(Härkönen 2016)
Nationella kustfågelinventeringen	Knubbsäl, storskarv	Hela kusten	2001–2021	(Alexandersson 2011; Haas & Green 2016; Åhlund 2023)
Nationella vinterräkningen av sjöfågel	Storskarv	Hela kusten	1967–2021	(Statens Naturvårdsverk 1978; Nilsson & Haas 2016)
Riktad inventering i 8-fjordarområdet	Knubbsäl, storskarv	Del av 8-fjordarområdet	2019–2021	Denna rapport
Artportalen och medborgarforskning	Knubbsäl, storskarv	Hela kusten	1978–2021	https://www.artdatabanken.se/sok-art-och-miljodata/artportalen/

Undersökningsområde

Rapporten fokuserar på området runt Orust och Tjörn samt skyddsområdet för fisk i 8-fjordarområdet, d.v.s. området innanför Orust och delar av Tjörn (figur 1). Resultat presenteras även för det område som ingått i den riktade inventeringen av säl och skarv som utförts i en del av skyddsområdet (figur 5).

Nationella marina miljöövervakningen av knubbsäl

Västkustens knubbsälar övervakas genom fotografering från flygplan av de viktigaste platserna där sälar går upp på land under pälsbytesperioden i augusti. Inventeringarna har pågått sedan 1980-talet och ingår i den nationella marina miljöövervakningen (Härkönen 2016). Övervakningen av knubbsäl täcker vanligtvis inte in 8-fjordarområdet, med undantag för enstaka år (Isakson 2003; figur 4).



Figur 4. Inventeringsområden och -lokaler (svarta rutor och punkter) i den nationella miljöövervakningen av knubbsäl i mellersta Skagerrak (Isakson 2003).

Nationella kustfågelinventeringen

Sedan år 2015 ingår kustfågelinventeringen i den nationella miljöövervakningen. Övervakningen består av årligen återkommande inventeringar av rutor (2x2 km) under perioden 15 maj–15 juni och utförs av kontrakterade ornitologer och personal från Länsstyrelsen (Haas & Green 2016). För Västra Götalands län pågick dock en mer detaljerad regional kustfågelinventering mellan 2001 och 2013 som är jämförbar med den nationella övervakningen (Alexandersson 2011). Den tidigare inventeringsserien utgick från ett nät med 550 rutor längs kusten i Västra Götalands län. Av dessa rutor inventerades stickprovsmässigt årligen 125–134 rutor 2002–2005 och 49–60 rutor 2006–2013. I 20–30 fasta rutor räknades fåglarna årligen, medan övriga inventerades enligt ett rullande schema så att hela kusten täcktes med ett antal års mellanrum. Från detta årliga stickprov skapades genom uppräknig ett index som avspeglade varje arts totala bestånd. Av de 550 inventeringsrutorna fanns 78 inom skyddsområdet.

Sedan 2015 inventeras 24 fasta rutor, men inga slumpade, årligen i Västra Götalands län, varav 3 finns i 8-fjordarområdets skyddsområde för fisk (Åhlund 2023). Även observationer av knubbsäl har registrerats i kustfågelinventeringarna.

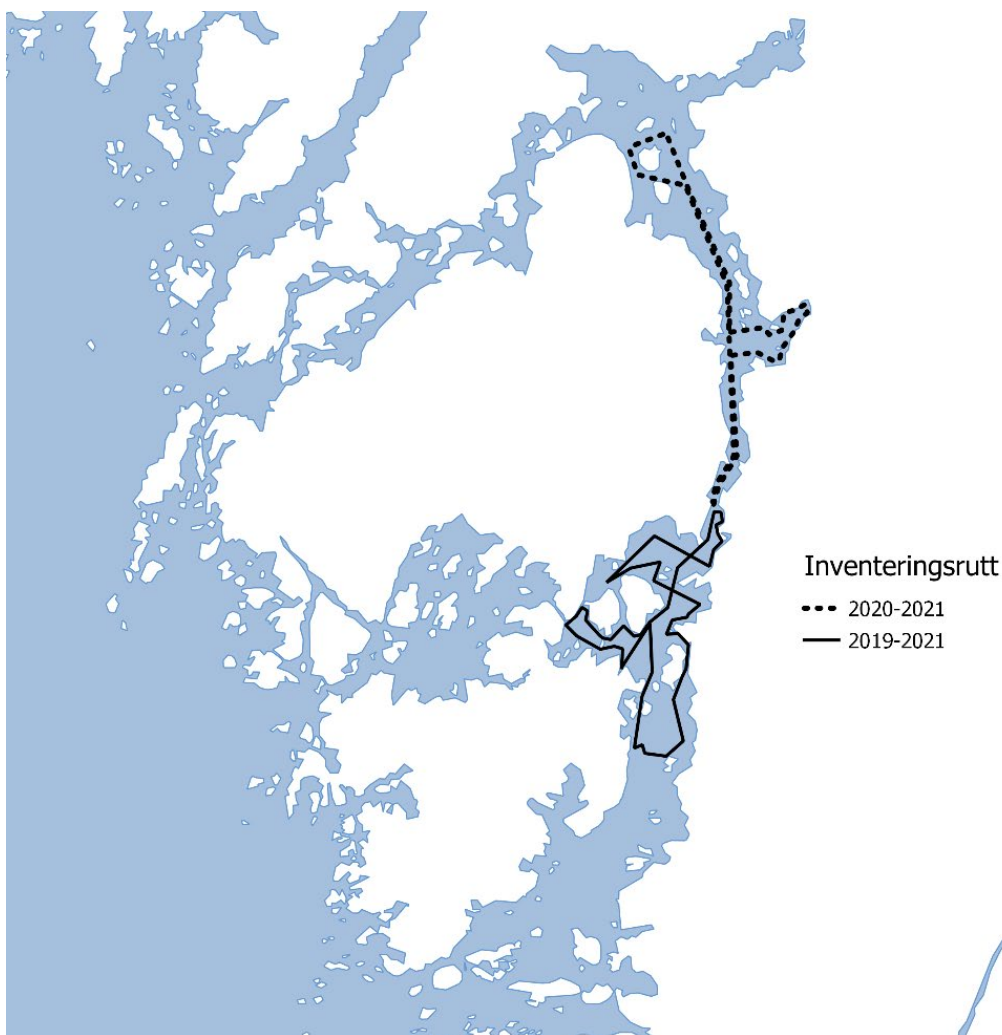
Nationella vinterräkningen av sjöfågel

I Sverige genomförs årliga inventeringar av rastande och övervintrande sjöfåglar, bland annat storskarv, under höst och vinter. Höstinventeringarna (september) har pågått sedan 1973 och vinterinventeringarna (januari) sedan 1967. Antalet fåglar i specifika sektorer räknas av frivilliga observatörer och övervakningen samordnas av Svensk fågeltaxering på Lunds universitet (www.fageltaxering.lu.se) (Statens Naturvårdsverk 1978; Nilsson & Haas 2016). 8-fjordarområdet ingår inte i höstinventeringarna, men täcks i viss mån av vinterräkningarna (Lundström m.fl. 2025a). För att få ett mått på 8-fjordarområdets betydelse för övervintrande storskarvar användes data från den nationella vinterräkningen av sjöfågel i Sverige. Inventeringarna sker vanligtvis från land, men vissa år har delar av västkusten även inventerats från flygplan: 2004, 2015 och 2020. Dessa år har en betydligt bättre geografisk täckning.

Riktad inventering i 8-fjordarområdet

Den riktade inventeringen av säl och skarv utfördes i delar av skyddsområdet. Inventeringarna gjordes den första dagen med bra väder, definierat som uppehåll

och vindar under 5 m/s, varje månad och pågick mellan januari 2019 och december 2021. En fördefinierad rutt följdes med båt med en hastighet på 13–14 knop. Rutten sträckte sig från Bärby holme i söder till och med Stora Hasselön i norr och inkluderade norra Hakefjorden, Askeröfjorden, Halsefjorden och södra Havstensfjorden (figur 5). Det första året (2019) inventerades enbart den södra delen av området, med Svanesunds färjeläge som nordlig gräns. När säl eller skarv observerades sänktes hastigheten, och ett avstånd på ca 300 meter hölls för att undvika att skarvarna flög eller att sälarna dök ner i vattnet. Observationerna, tillsammans med uppskattad position, matades in i appen WeHunt direkt i fält.



Figur 5. Rutten som användes vid den riktade inventeringen i 8-fjordarområdet 2019–2021. Inventeringen i det norra området (Svanesund-Havstensfjord) påbörjades först 2020, medan inventeringarna i det södra området påbörjades 2019.

Artportalen och medborgarforskning

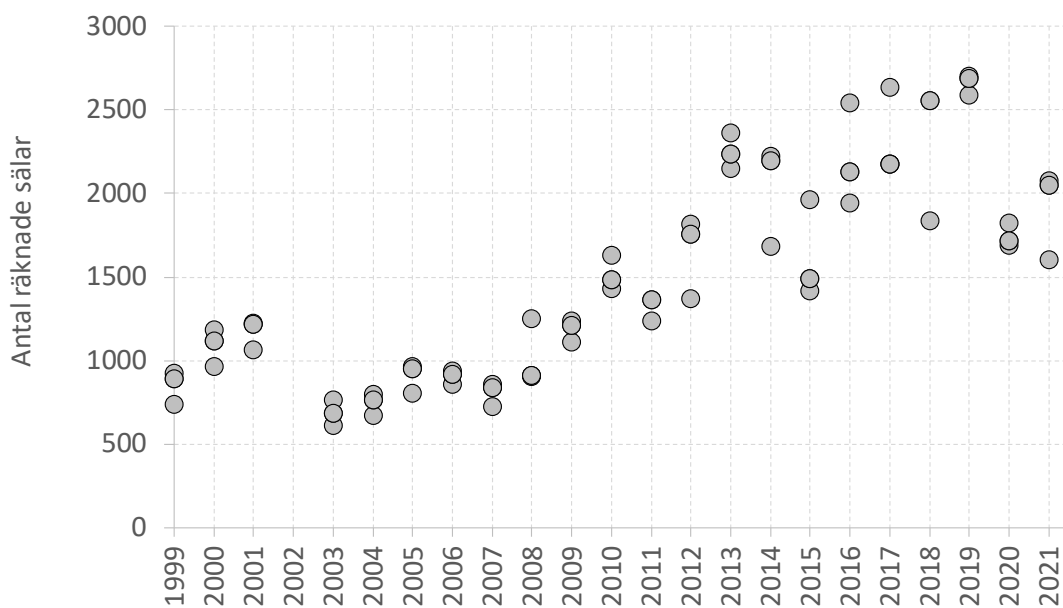
Artportalen drivs av SLU Artdatabanken i samarbete med BirdLife Sverige, Svenska botaniska föreningen, Sveriges mykologiska förening, Sveriges entomologiska förening, Länsstyrelserna, Sveriges kommuner, Skogsstyrelsen, Jordbruksverket, Naturskyddsföreningen, Havs- och vattenmyndigheten samt Naturvårdsverket. Artportalen är ett öppet system för rapportering och sökning av artobservationer. Rapporteringar till Artportalen är inte systematiska och är därför begränsade som underlag för kvantitativa uppskattningar av hur antalet sälar och skarvar varierar mellan områden, säsonger och år. Resultat från Artportalen har istället använts för att få en mer kvalitativ uppfattning av förekomst av storskarv och knobbsäl i 8-fjordarområdet.

Försök till medborgarforskning gjordes för att försöka få personer som tillbringar mer eller mindre tid i 8-fjordarområdet att dokumentera och rapportera in sina observationer av säl och skarv i området, huvudsakligen genom Projekt 8-fjordar med tillhörande kontaktnätverk.

Resultat

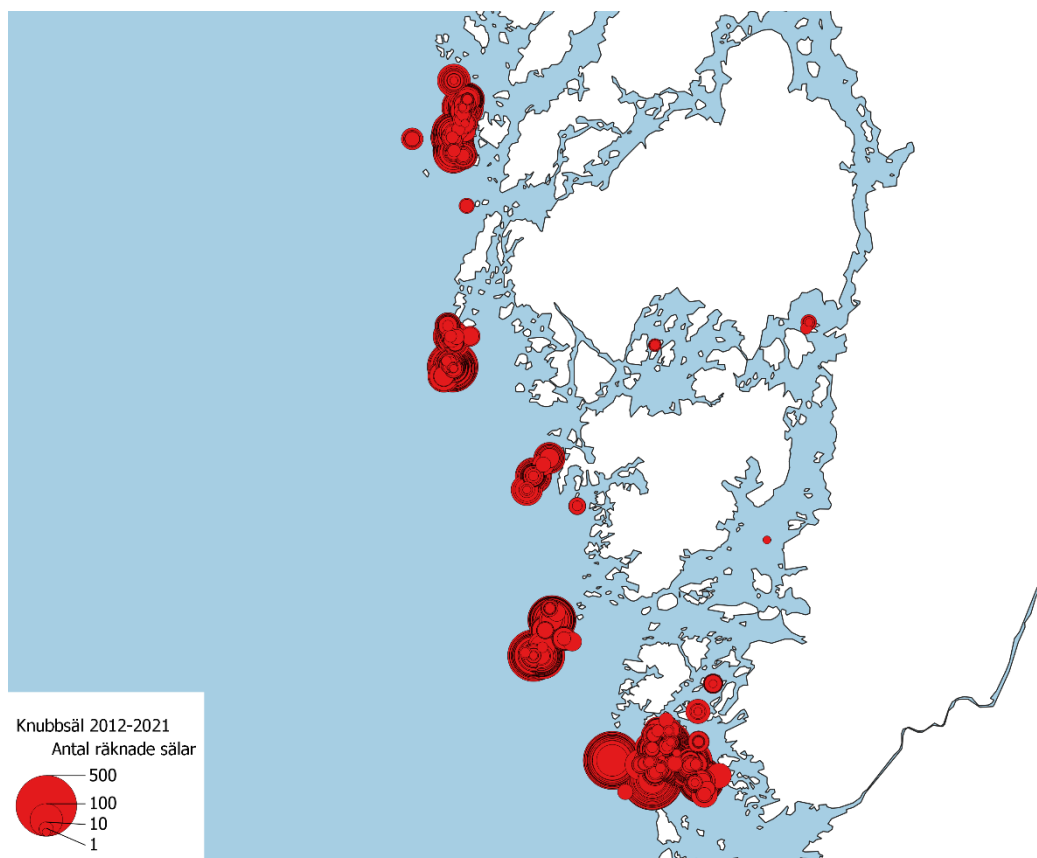
Nationella marina miljöövervakningen av knobbsäl

Resultaten från den nationella miljöövervakningen av knobbsäl från området runt Orust och Tjörn (figur 4) visar samma mönster som för övriga Skagerrak (figur 2). Sedan virusutbrottet 2002 har antalet räknade sälar ökat fram till 2010-talet för att därefter stabilisera sig och på senare år minska (figur 6).



Figur 6. Antalet räknade knobbsälar runt Orust och Tjörn under pälsbytesperioden i augusti 1999-2021, från lat. 57,80 i söder (norr om Rörö) till lat. 58,27 i norr (Lysekil). Punkterna visar antalet räknade sälar från vanligtvis tre räkningstillfällen. Data från den nationella miljöövervakningen av knobbsäl (sharkweb.smhi.se).

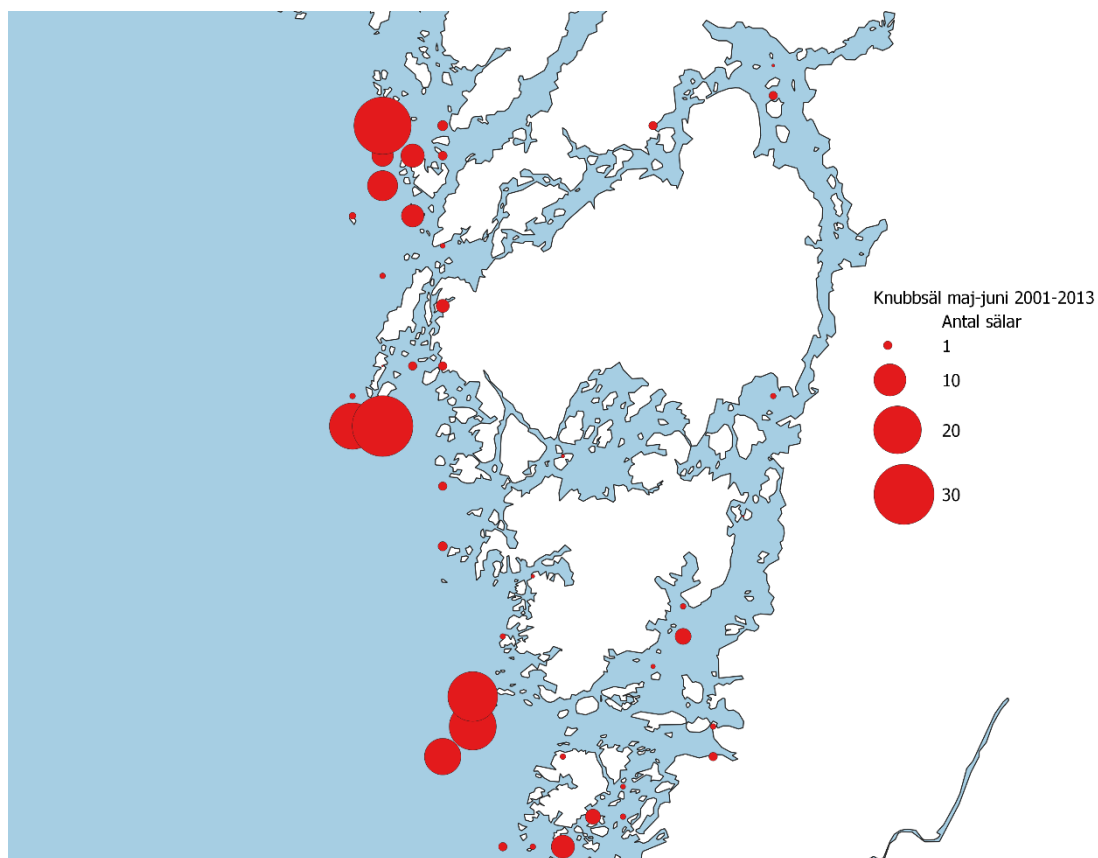
Flyginventeringarna under sälarnas pälsbytesperiod i augusti är inriktade på de viktigaste platserna där sälarna går upp på land. Vissa år har enstaka överflygningar gjorts i 8-fjordarområdet och endast ett fåtal sälar har då observerats (figur 7). Sälarna påträffas alltså främst i ytterskärgården under flyginventeringarna, d.v.s. utanför 8-fjordarområdet.



Figur 7. Observerade knubbsälar i den nationella miljöövervakningen av knubbsäl 2012–2021. Figuren visar antalet räknade sälar på olika lokaler vid varje inventeringstillfälle, vanligtvis 3 per år, från latitud 57,80 i söder (norr om Rörö) till 58,27 i norr (Lysekil).

Nationella kustfågelinventeringen

Både storskarv och knubbsäl har registrerats i kustfågelinventeringen i maj-juni. Inventeringarna var dock betydligt mer detaljerade 2001–2013 jämfört med 2015–2021. Mellan 21 och 53 av sammanlagt 202 rutor runt Orust och Tjörn inventerades årligen 2001–2013, men 2015–2021 inventerades bara 9 rutor (2019 endast 3) runt Orust och Tjörn årligen och endast tre av dessa rutor finns i skyddsområdet. Resultaten visar att tätheterna av storskarv och knubbsäl varit som störst i ytterskärgården och runt skarvarnas kolonier och sälarnas viloplatser. Förhållandevis få skarvar och sälar observerades inne i 8-fjordarområdets skyddsområde för fisk (figur 8–9).

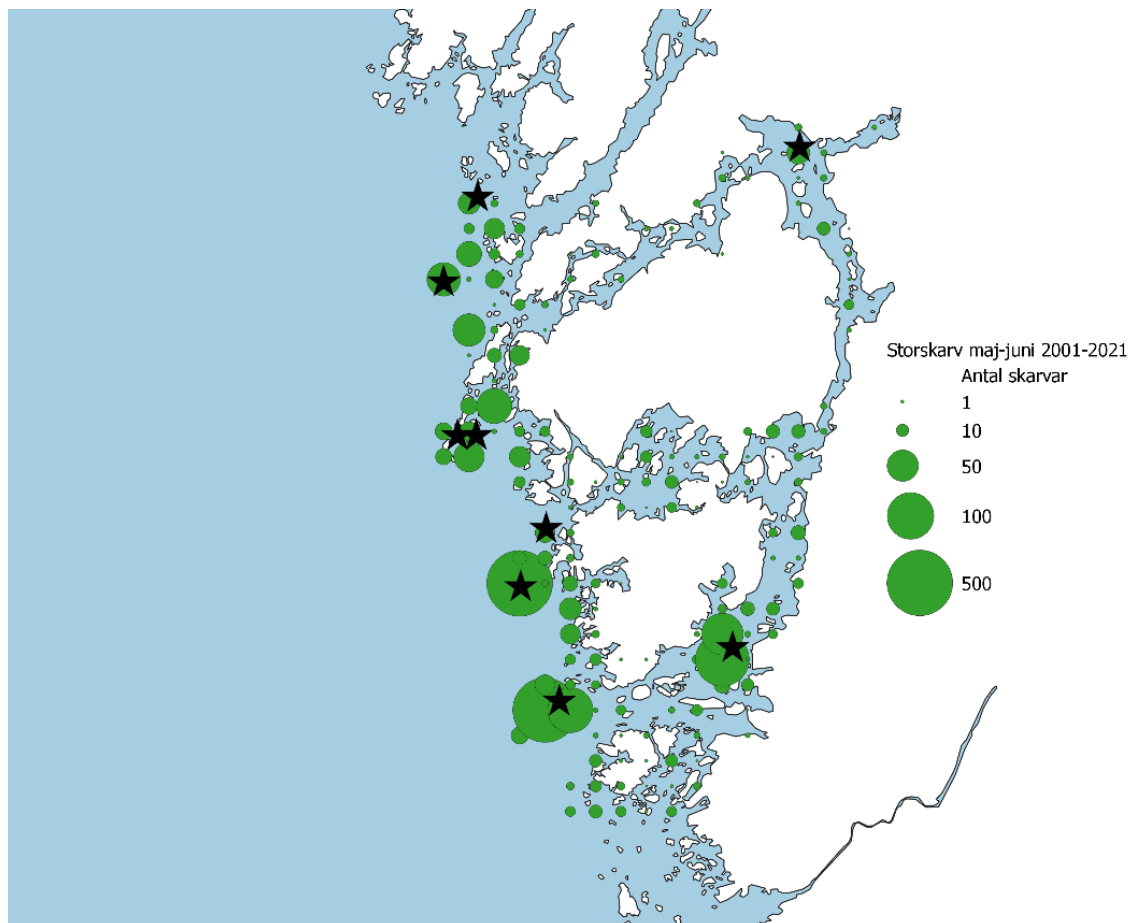


Figur 8. Genomsnittligt antal knubbsälar (medelantal per 2x2 km-ruta och år) räknade i den nationella kustfågelinventeringen i anslutning till 8-fjordarområdet i maj-juni 2001–2013. Observationerna har getts koordinaterna för inventeringsrutornas mittpunkt.

Antalet observerade skarvar varierar stort mellan rutor och år och det syns inga tecken på att antalet skarvar runt Orust och Tjörn har ökat över tid (figur 10). Detta trots att storskarvkolonierna runt Orust och Tjörn blivit både fler och större det senaste decenniet: från knappt 600 häckande par år 2012 till ungefär 2000 häckande par år 2021 (Bregnballe m.fl. 2014; Åhlund 2023; Lundström m.fl. 2025b). Det genomsnittliga antalet storskarvar som observerades i kustfågelinventeringens rutor i skyddsområdet i maj-juni var lägre (4 skarvar) än i området runt Orust-Tjörn utanför skyddsområdet (15 skarvar) under perioden 2001–2013 (figur 10). En extrapolering av 4 skarvar per ruta till skyddsområdets samtliga 73 rutor resulterar i omkring 300 skarvar i området.

Resultaten från 2015–2021 indikerar att antalet skarvar i skyddsområdet var betydligt högre (38 skarvar) än den tidigare perioden (2001–2013), men på grund av den begränsade geografiska täckningen och det låga antalet rutor som inventerats varje år sedan 2015 går det inte att dra några säkra slutsatser. Det förhållandevis höga antalet skarvar som observerats i skyddsområdet under senare år påverkas dessutom av att samtliga observationer gjorts från en inventeringsruta som innefattar en nyetablerad skarvkoloni. Det genomsnittliga antalet storskarvar i

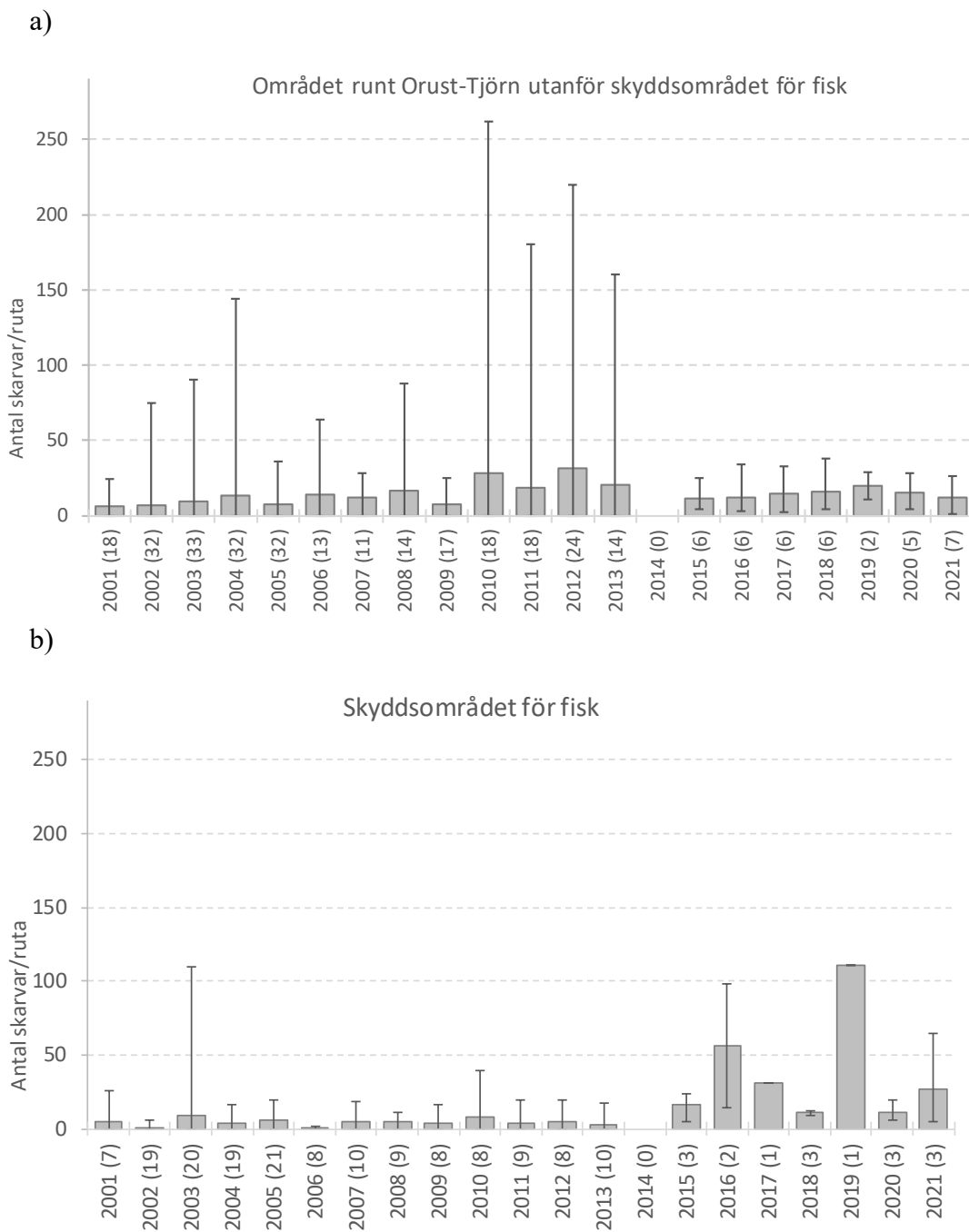
området runt Orust-Tjörn utanför skyddsområdet låg på samma nivå under 2001–2013 (15 skarvar per ruta) som under 2015–2021 (14 skarvar per ruta).



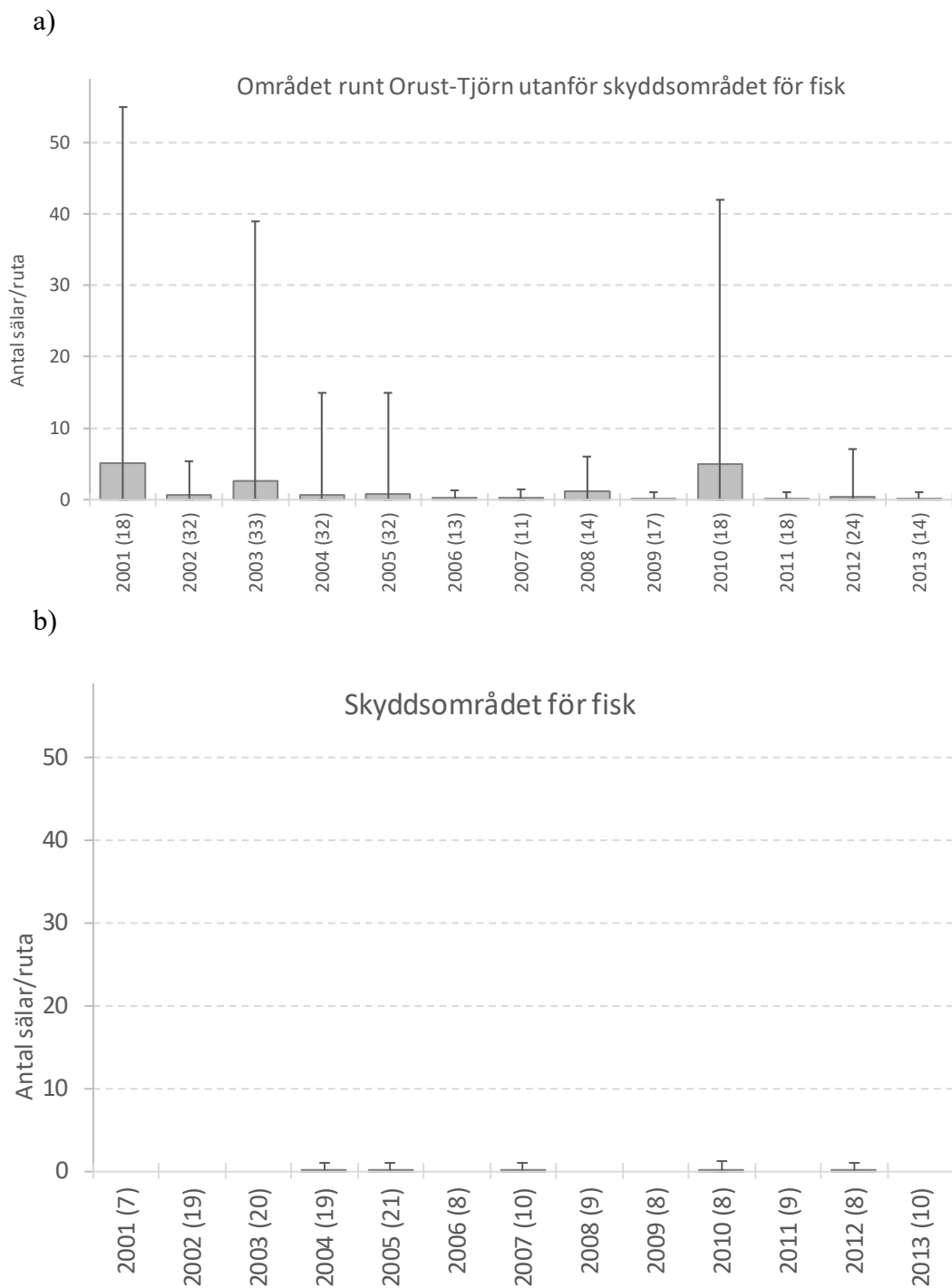
Figur 9. Genomsnittligt antal storskarvar (medelantal per 2x2 km-ruta och år) räknade i den nationella kustfågelinventeringen i anslutning till 8-fjordarområdet i maj-juni 2001–2021. Observationerna har getts koordinaterna för inventeringsrutornas mittpunkt. Stjärnor indikerar kolonier med häckande storskarv år 2021.

Antalet observerade knobbsälar i kustfågelinventeringens rutor i maj-juni var få, ungefär en hundradel av antalet skarvar, och lägre i 8-fjordarområdets skyddsområde för fisk (0,04 sälar) än i området runt Orust-Tjörn utanför skyddsområdet (1,3 sälar) under perioden 2001–2013 (figur 11). En extrapolering av 0,04 sälar per ruta till skyddsområdets samtliga 73 rutor resulterar i 3 knobbsälar i området. Underlaget från inventeringarna under perioden 2015–2021 är otillräckligt för att ge någon uppfattning av antalet knobbsälar i skyddsområdet.

Generellt är antalet rutor som inventerats runt Orust och Tjörn få, i synnerhet sedan år 2015. Resultaten, och vilka slutsatser som kan dras, om förekomst och utveckling av knobbsälar och storskarv från kustfågelinventeringen är därför begränsade.



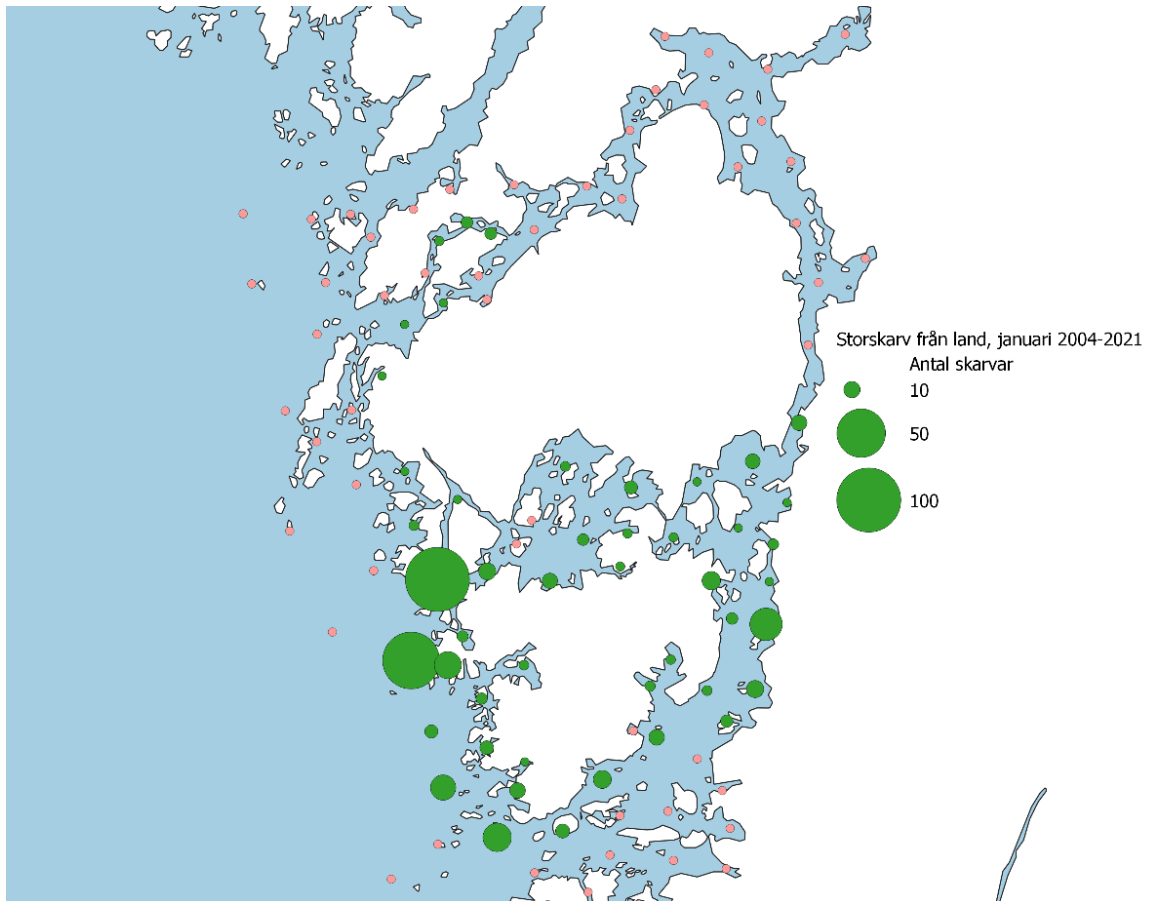
Figur 10. Antal räknade storskarvar i den nationella kustfågelinventeringen i rutorna runt Orust och Tjörn i maj-juni 2001–2021. Den övre figuren (a) visar antalet skarvar utanför skyddsområdet för fisk, och den undre figuren (b) visar antalet skarvar i skyddsområdet. Staplarna visar genomsnittligt antal skarvar (medelantal per ruta och år) och felstaplarna visar min- och maxvärde för respektive år. Värdena inom parentes visar hur många rutor som inventerats varje år.



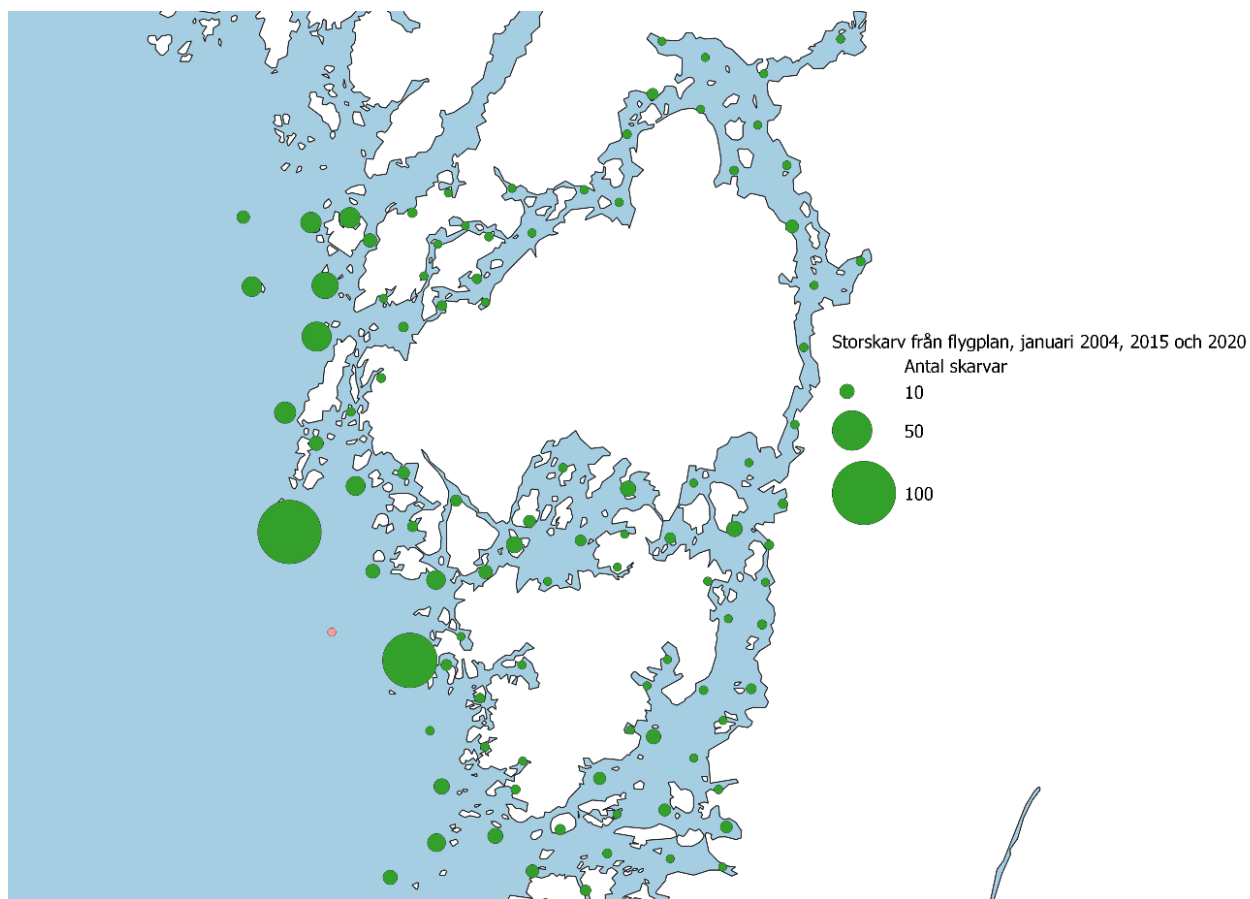
Figur 11. Antal räknade knobbsälar i den nationella kustfågelinventeringen i rutorna runt Orust och Tjörn i maj-juni 2001–2013. Den övre figuren (a) visar antalet sälar utanför skyddsområdet för fisk, och den undre figuren (b) visar antalet sälar i skyddsområdet. Staplarna visar genomsnittligt antal sälar (medelantal per ruta och år) och felstaplarna visar min- och maxvärde för respektive år. Värdena inom parentes visar hur många rutor som inventerats varje år.

Nationella vinterräkningen av sjöfågel

Vinterräkningarna av sjöfågel från land har en begränsad täckning av 8-fjordarområdet, och de norra delarna av skyddsområdet har inte alls inventerats (figur 12). År 2004, 2015 och 2020 genomfördes även inventering från flygplan med en betydligt bättre geografisk täckning (figur 13). Majoriteten av de övervintrande storskarvarna uppehåller sig längre ut från kusten, väster om Orust-Tjörn, utanför 8-fjordarområdets skyddsområde för fisk (figur 12–13).



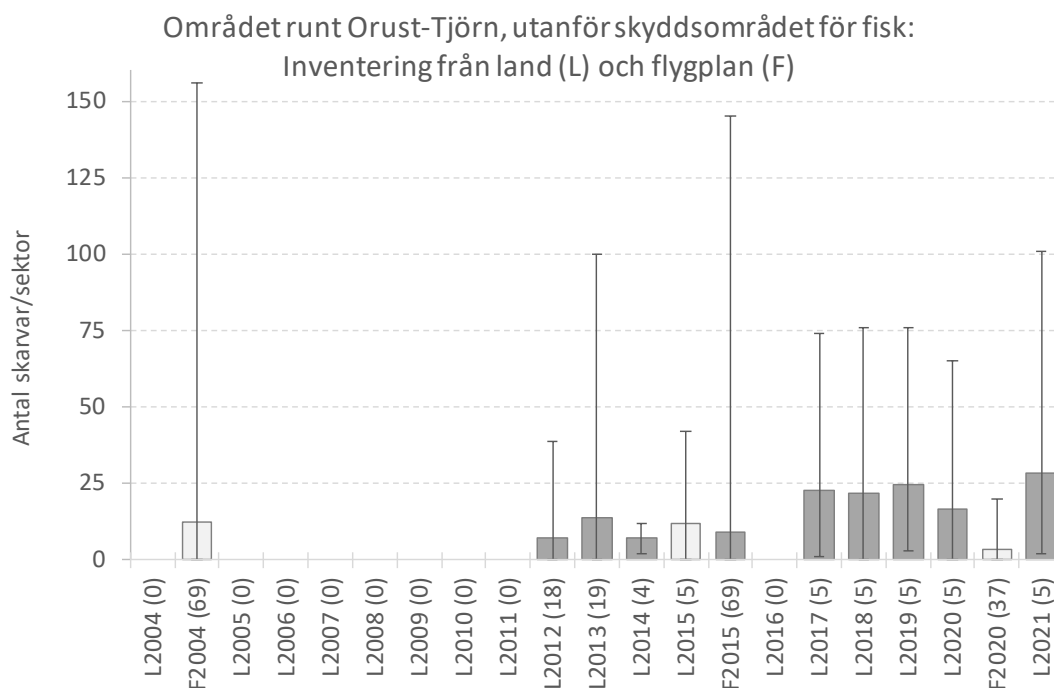
Figur 12. Genomsnittligt antal (medelantal per sektor och år) storskarvar räknade i den nationella vinterräkningen av sjöfågel från land runt Orust och Tjörn i januari 2004–2021. Rosa prickar visar sektorer som inte inventerats.



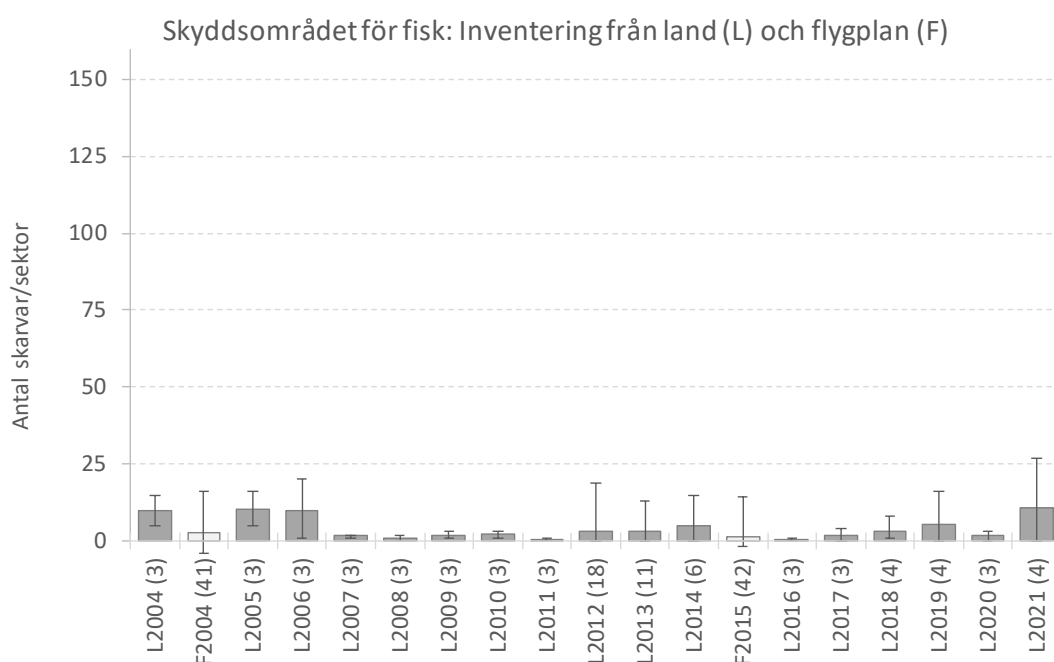
Figur 13. Genomsnittligt antal (medelantal per sektor och år) storskarvar räknade i den nationella vinterräkningen av sjöfågel från flygplan runt Orust och Tjörn i januari 2004, 2015 och 2020. Rosa prick visar sektor som inte inventerats.

Antalet sektorer som inventerats i anslutning till 8-fjordarområdet i den nationella vinterräkningen av sjöfågel är mycket begränsat. Resultaten tyder på att mängden storskarvar observerade från land utanför skyddsområdet var relativt oförändrad under inventeringsperioden 2004–2021 (figur 14a). Även i skyddsområdet ser antalet skarvar ut att ha varit oförändrat under inventeringsperioden (figur 14b). Det genomsnittliga antalet skarvar i skyddsområdet var lägre (4 skarvar per sektor) än i området utanför skyddsområdet (15 skarvar per sektor). Resultaten begränsas dock av att antalet sektorer som inventerats har varit få, med undantag från åren med flyginventering, vilket innebär att inga säkra slutsatser kan dras. Om fyra skarvar per sektor antas vara representativt för hela skyddsområdet i januari blir det uppskattningsvis i genomsnitt cirka 180 skarvar i området.

a)



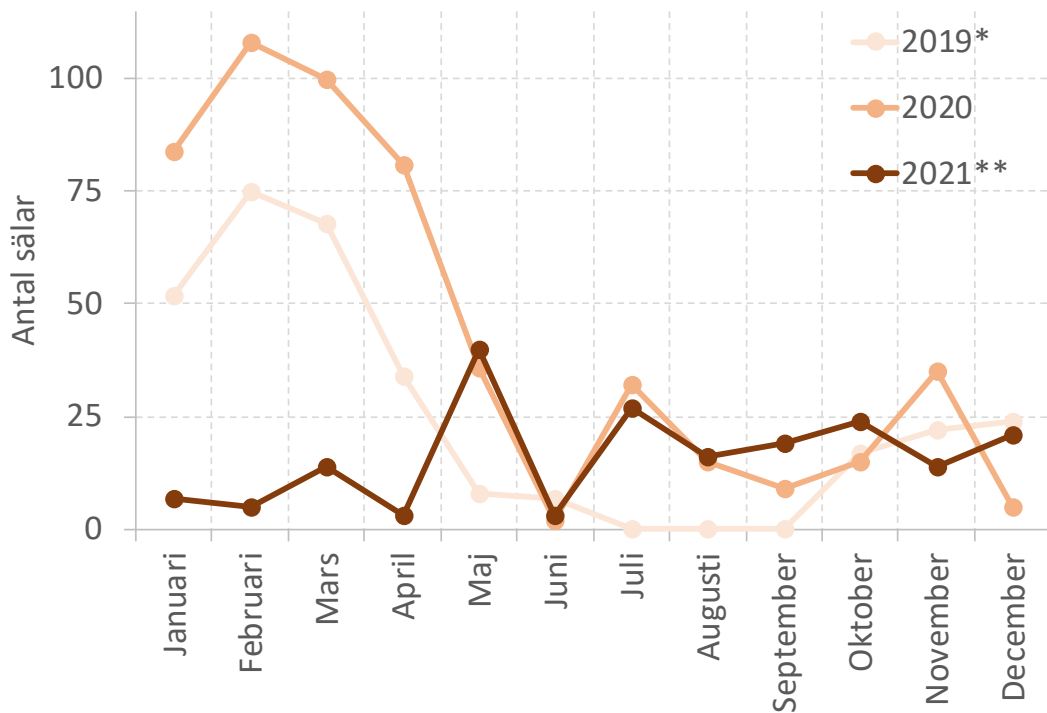
b)



Figur 14. Genomsnittligt antal (medelantal per sektor och år) storskarvar som räknats i den nationella vinterräkningen av sjöfågel i de inventerade sektorerna runt Orust och Tjörn i januari 2004-2021, (a) utanför skyddsområdet och b) i skyddsområdet. Värdena inom parentes visar antalet sektorer. Felstaplar högsta och lägsta antalet storskarvar som räknats i sektorerna respektive år. L=land, F=flyg.

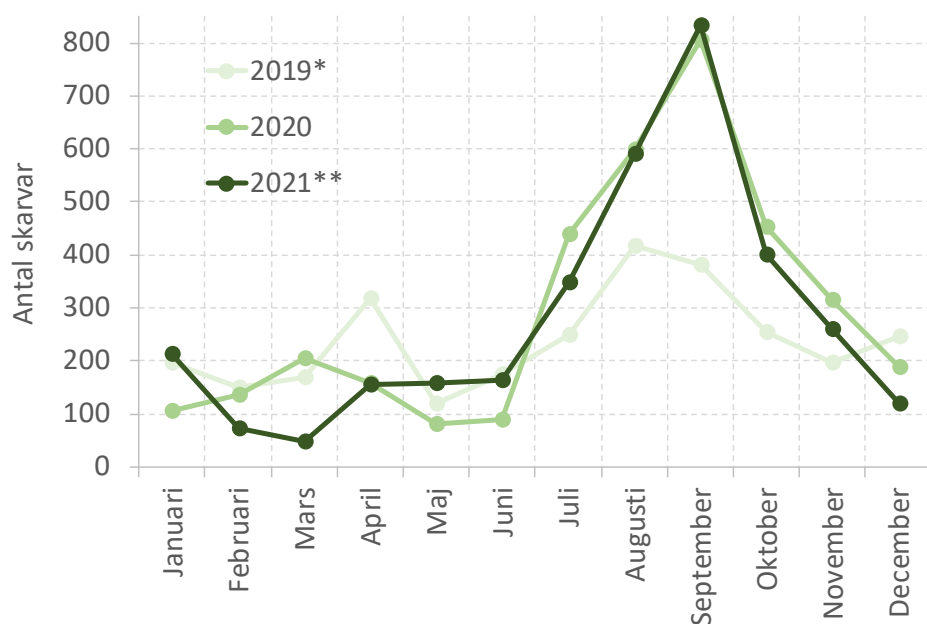
Riktad inventering i 8-fjordarområdet

Under 2019 och 2020 märktes en topp i räknade knubbsälar under vinter och tidig vår, med högst antal räknade sälar i februari (figur 15). För storskarv märktes en tydlig topp i september och antalet skarvar låg på förhållandevis höga nivåer från sensommaren och genom hösten samtliga år (figur 16).

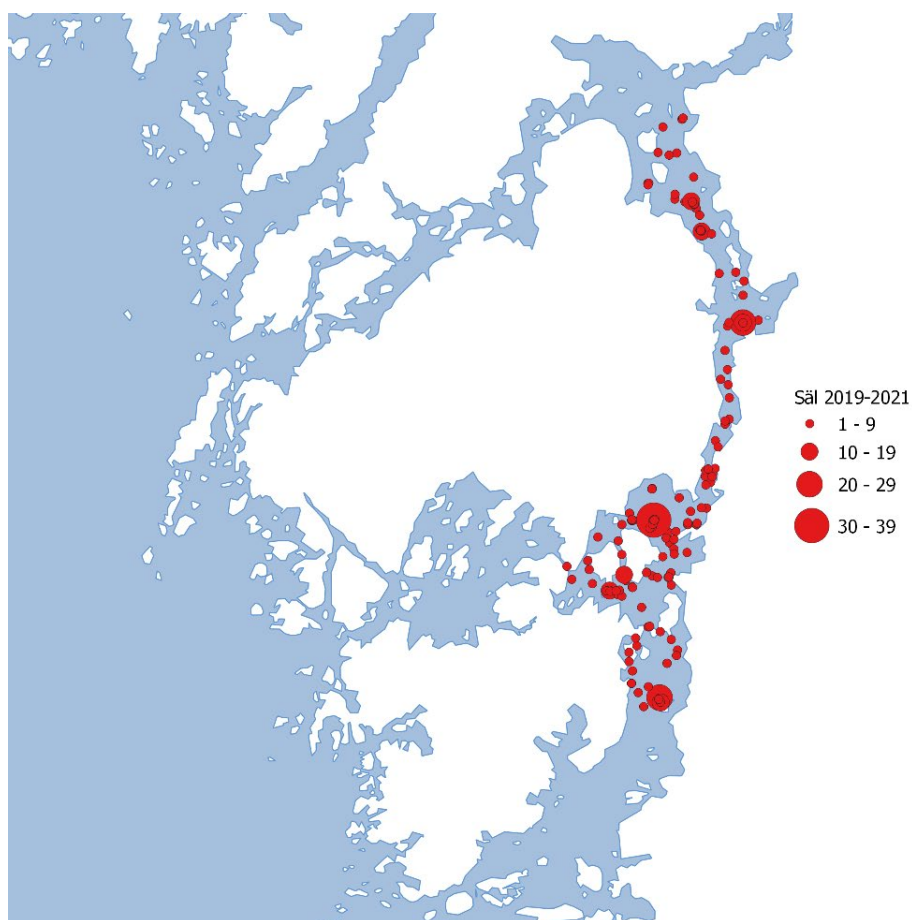


Figur 15. Antalet räknade knubbsälar i en del av 8-fjordarområdet i de riktade inventeringarna 2019–2021. * År 2019 inventerades bara den södra ruten. ** I februari-mars 2021 var den norra ruten täckt av is och kunde inte inventeras.

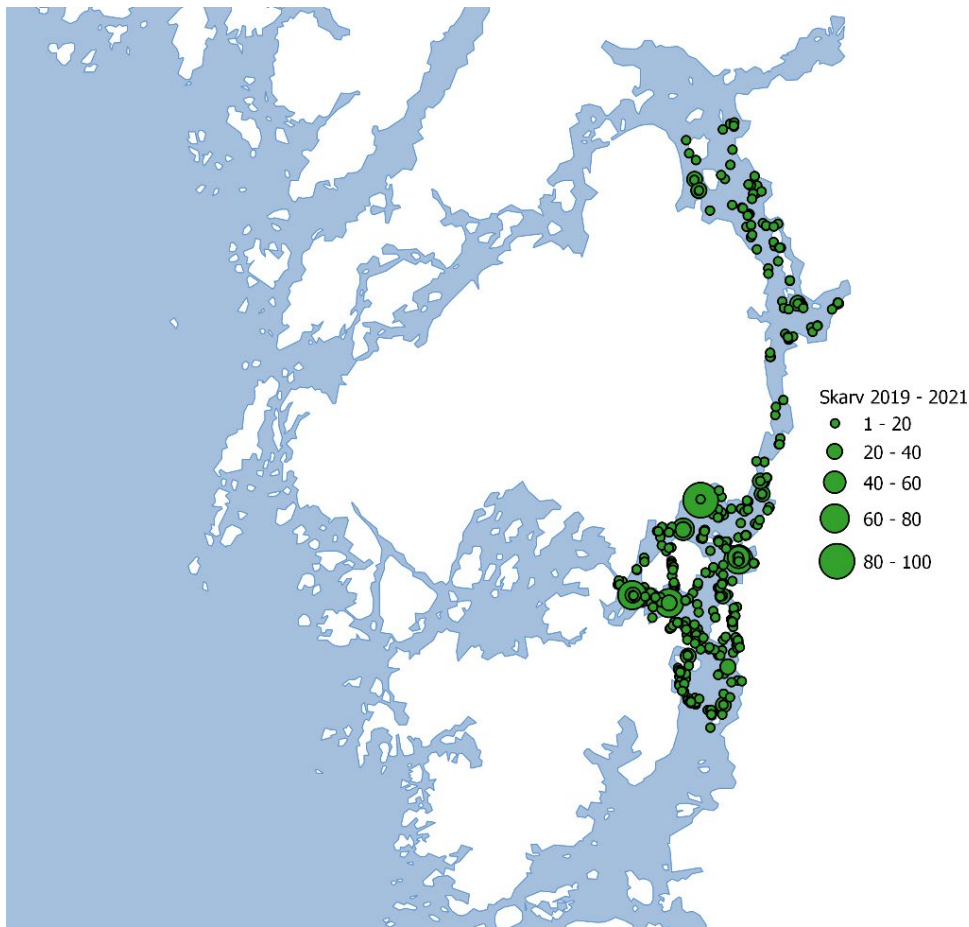
Maxantalet skarvar som har räknats på en och samma plats var 84 (på ön Fågelskär i Halsefjorden). Maxantalet sälar som har räknats på en och samma plats var 40 (på skären öster om ön Hästholmen i Askeröfjorden). Båda toppnoteringarna har skett någon gång under 2019 eller 2020, men p.g.a. problem med överföring av information från WeHunt-appen förlorades kopplingen mellan enstaka observationer och datum från 2019-2020.



Figur 16. Antalet räknade storskarvar i en del av 8-fjordarområdet i de riktade inventeringarna 2019–2021. * År 2019 inventerades bara den södra ruten. ** I februari-mars 2021 var den norra ruten täckt av is och kunde inte inventeras.

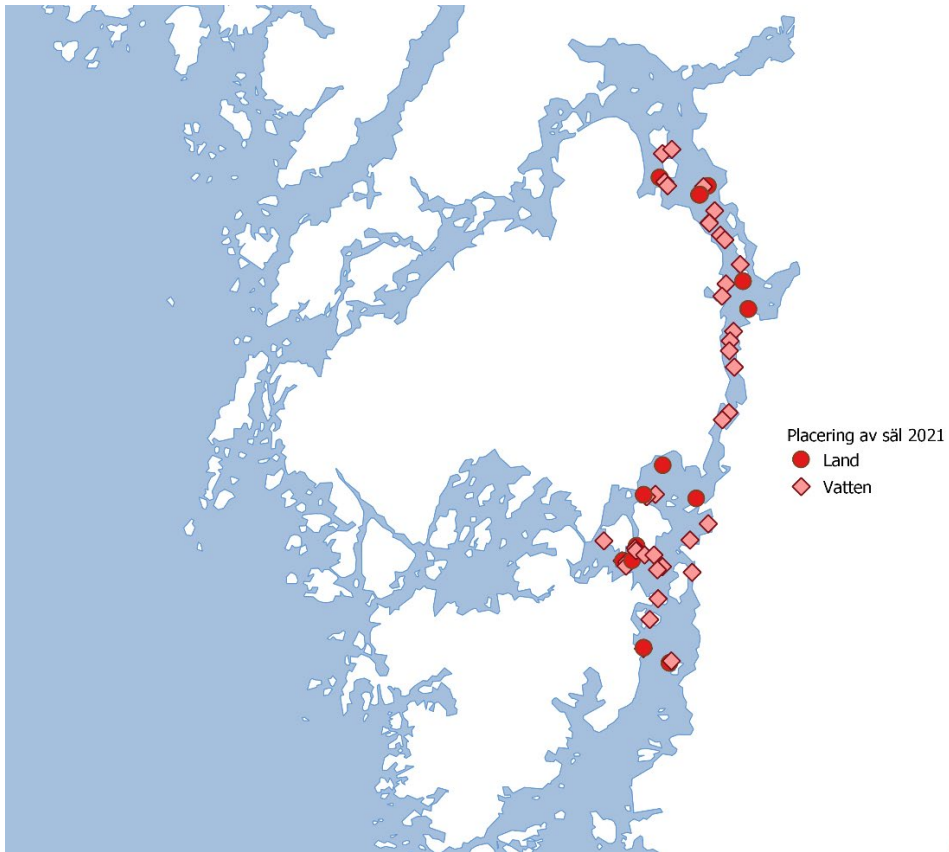


Figur 17. Utbredning av knubbsäl i en del av 8-fjordarområdet i de riktade inventeringarna 2019–2021. Cirklarna visar antalet räknade sälar vid varje inventeringstillfälle.



Figur 18. Utbredning av storskarv i en del av 8-fjordarområdet i de riktade inventeringarna 2019–2021. Cirklarna visar antalet räknade skarvar vid varje inventeringstillfälle.

Inventeringsresultaten från 2021 erbjuder möjlighet att skilja på sälar och skarvar som observerats i vatten respektive på land (figur 19-20). Det syns inga tecken på ansamlingar av större antal sälar eller skarvar i specifika vattenområden som skulle kunna utgöra särskilt viktiga födosöksområden för säl eller skarv i 8-fjordarområdets skyddsområde för fisk. Något fler sälar sågs på land än i vattnet. Av sammanlagt 121 observerade sälar 2021 var 53 (44 %) observerade på land och 68 (56 %) i vattnet. Majoriteten av skarvarna observerades på land, 1808 (96 %) av sammanlagt 1893 individer.



Figur 19. Knubbsälar på land respektive i vatten 2021.



Figur 20. Storskarv på land respektive i vatten 2021.

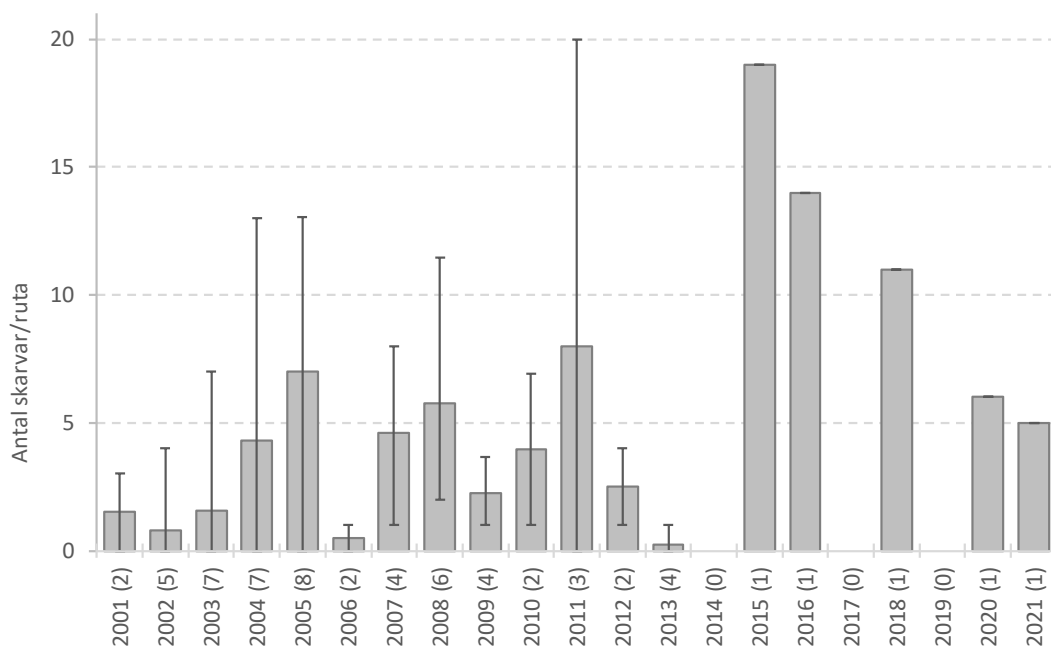
Artportalen och medborgarforskning

De första inrapporterade observationerna av storskarv i 8-fjordarområdets skyddsområde för fisk kommer från 1978. Därefter förekommer enstaka observationer i stort sett årligen fram till 2000-talet då antalet observationer ökade markant. Inrapporterade observationer av knobbsäl är betydligt färre. De tidigaste kommer från 1998 och därefter förekommer observationer från enstaka år fram till 2015 varefter ett fåtal observationer (totalt 3–10 per år) av ett mindre antal sälar (total 5–30 per år) förekommer årligen. Baserat på förhållandet mellan antalet observerade storskarvar och knobbsälar och antalet observationstillfällen årligen ($\Sigma_{\text{antal}}/\Sigma_{\text{observationstillfällen}}$) syns inget som tyder på att förekomsten av säl eller skarv har ökat i skyddsområdet under 2000-talet. Resultaten från Artportalen visar på samma säsongsvariation i förekomst som den riktade inventeringen i en del av skyddsområdet. Antal inrapporterade knobbsälar var som störst i februari, medan antalet inrapporterade storskarvar var som högst i september. Det största antalet knobbsälar som rapporterats från skyddsområdet var 25 individer från Halseforden i februari 2015. Det största antalet storskarvar som rapporterats in var 500 individer från Havstensfjord i september 2013.

Försöken med att få in observationer av säl och skarv från personer i 8-fjordarområdet genom Projekt 8-fjordar med tillhörande kontaktnätverk gav inget användbart underlag.

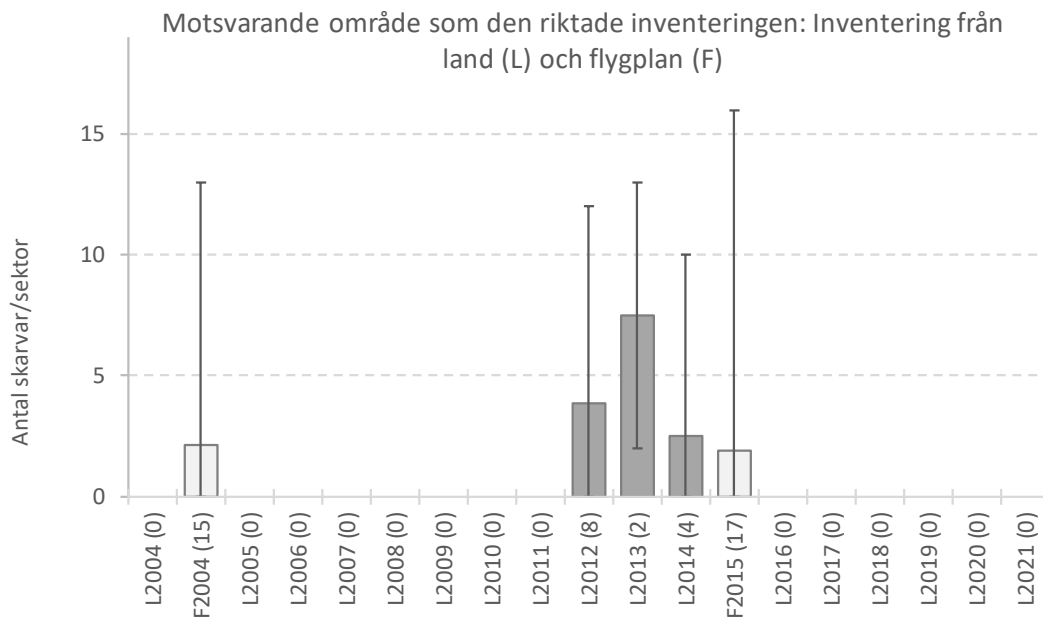
Jämförelse av inventeringsresultat

Från och med 2015 ingår bara en av kustfågelinventeringens rutor i området för den riktade inventeringen av säl och skarv i 8-fjordarområdet. Även under perioden 2001–2013 var antalet rutor som inventerades inom området för den riktade inventeringen i 8-fjordarområdet få (2–8 rutor). Förutsättningarna för att jämföra resultaten från kustfågelinventeringen med resultaten från den riktade inventeringen i 8-fjordarområdet är därför begränsade. Antalet rutor i den nationella kustfågelinventeringen som överlappar med den riktade inventeringen av säl och skarv i 8-fjordarområdet 2020–2021 var 27. I genomsnitt räknades mellan 3,4 och 8,4 skarvar per ruta i de rutor som även ingick i den riktade inventeringen 2001–2021. Uppräknat till områdets 27 rutor resulterar det i mellan 92 och 227 skarvar i maj-juni, vilket är jämförbart med resultaten från den riktade inventeringen: 119–127 skarvar (tabell 2).



Figur 21. Antal räknade storskarvar i den nationella kustfågelinventeringen i området för den riktade inventeringen i maj-juni 2001–2021. Staplarna visar genomsnittligt antal skarvar (medelantal per ruta och år) och felstaplarna visar min- och maxvärde för respektive år. Värdena inom parentes visar hur många rutor som inventerats varje år.

Antalet sektorer i vinterfågelräkningen som överlappar med området för den riktade inventeringen var 19, men med undantag från flyginventeringarna 2004 och 2015 har ytterst få av dessa sektorer inventerats under perioden 2004–2021. I genomsnitt räknades mellan 0,4 och 12,8 skarvar per sektor i de sektorer som även ingick i den riktade inventeringen 2004–2021. Uppräknat till områdets 19 sektorer resulterar i mellan 8 och 243 skarvar i januari. Även dessa resultat är jämförbara med resultaten från den riktade inventeringen: 159 skarvar (tabell 2).



Figur 22. Genomsnittligt antal (medelantal per sektor och år) storskarvar som räknats i den nationella vinterräkningen av sjöfågel i området för den riktade inventeringen i januari 2004–2021. Värdena inom parentes visar antalet sektorer. Felstaplar högsta och lägsta antalet storskarvar som räknats i sektorerna respektive år. L=land, F=flyg.

Tabell 2. Jämförelse mellan uppskattat antal storskarvar per månad i de olika inventeringarna i området för den riktade inventeringen i 8-fjordarområdet.

Månad	Kustfågel-inventeringen 2001-2021	Vinterräkningen av sjöfågel 2004-2021	Riktad inventering i 8-fjordarområdet 2020-2021
Januari		8–243	105–213
Februari			73–137
Mars			47–204
April			156–159
Maj	92–227		80–158
Juni			88–165
Juli			347–440
Augusti			592–598
September			805–832
Oktober			402–453
November			260–316
December			121–189



Figur 23. Foto som visar hur det sett ut vid de tillfällen då ett stort antal sälar räknats på en och samma plats. Hästholmen i Askeröfjorden, januari 2020. Foto: Robin Wolf.



Figur 24. Foto som visar hur det sett ut vid de tillfällen då ett stort antal skarvar räknats på en och samma plats. Risholmen, Åkers kile, augusti 2020. Foto: Robin Wolf.

Diskussion

Den nationella kustfågelinventering och den nationella vinterräkningen av sjöfågel tyder inte på någon kraftig ökning av antalet knobbsälar eller storskarvar sedan början av 2000-talet, varken i området runt Orust och Tjörn eller i skyddsområdet för fisk i 8-fjordarområdet. Detta trots att populationerna av både knobbsäl och storskarv i Skagerrak har ökat under tidsperioden.

En förklaring kan vara att kustfågelinventeringen, som utförs under skarvarnas häckningsperiod, inte fångar upp ökningen i antalet häckande par eftersom de flesta inventeringsrutorna inte innehåller skarvkolonier. Ytterligare en förklaring kan vara den begränsade geografiska täckningen hos kustfågelinventeringen. Från och med 2015 omfattar kustfågelinventeringen ett mindre antal rutor, varav bara tre ingår i skyddsområdet och endast en i området för den riktade inventeringen av säl och skarv i 8-fjordarområdet. Även om fler inventeringsrutor i kustfågelinventeringen, liknande den metodik som användes 2001–2013 (Alexandersson 2011; Åhlund 2023), skulle kunna bidra till bättre underlag om förekomst av knobbsäl och storskarv i området under maj-juni är detta en period med förhållandevis få sälar och skarvar längre in i skärgården.

Även den nationella vinterräkningen av sjöfågel har dålig geografisk täckning av stora delar av området runt Orust och Tjörn, förutom åren 2004 och 2015 då inventeringen gjordes med flygplan och hela området täcktes in. Även om resultaten är begränsade tyder de inte på att antalet övervintrande storskarvar har ökat i samma omfattning som antalet häckande skarvar. Detta kan förklaras med att en stor andel av skarvpopulationen flyttar söderut efter häckningen och övervintrar i andra områden (Fransson & Pettersson 2001; Fransson 2014; Lundström m.fl. 2025a). Fler inventerade sektorer i den nationella vinterräkningen av sjöfågel, antingen genom mer heltäckande räkningar från land eller mer frekventa räkningar från flygplan är önskvärt för en bättre uppfattning av antalet övervintrande storskarvar i området. Mer omfattande inventering av skyddsområdet under hösten, enligt Svensk fågeltaxerings inventering av rastande sjöfåglar i september, skulle kunna bidra med värdefull information om förekomsten av storskarv i området under hösten, som är en intressant period på grund av storskaliga förflyttningar av storskarv mellan olika havs- och vattenområden. Fördelarna med den nationella kustfågelinventeringen och den nationella vinterräkningen av sjöfågel är att de

täcker in mycket större områden (hela kusten) och att de erbjuder inventeringsdata från flera decennier.

Den nationella miljöövervakningen av knobbsäl i augusti visar att knobbsälarna då huvudsakligen befinner sig i ytterskärgården, vilket även syns tydligt i resultaten från den nationella kustfågelinventeringen i maj-juni. Antalet knobbsäl i kustfågelinventeringens rutor var betydligt lägre i 8-fjordarområdets skyddsområde för fisk än i området runt Orust och Tjörn utanför skyddsområdet. Att antalet säl är längre in i skärgården är få under sommaren framgår även av den riktade inventeringen av säl i en del av skyddsområdet.

Storskarvarna är också koncentrerade till ytterskärgården och kolonierna under sommaren och den nationella vinterräkningen av sjöfågel i januari visar att så är fallet även under vintern. Det genomsnittliga antalet skarvar i både kustfågelinventeringens rutor (maj-juni) och vinterfågelräkningens sektorer (januari) i området runt Orust och Tjörn utanför skyddsområdet var ungefär fyra gånger högre än i skyddsområdet. Antalet inventerade sektorer i vinterfågelräkningen, med undantag av åren med flyginventering, och antalet inventerade rutor i kustfågelinventeringen sedan 2015, har dock varit få.

Den riktade inventeringen i 8-fjordarområdet erbjöd den mest detaljerade informationen om förekomst av säl och skarv i en del av skyddsområdet innanför Orust och Tjörn och gav även information om hur antalet skarvar och säl var varierat mellan säsonger. Resultaten visar tydliga variationer i antalet knobbsäl och storskarvar i det inventerade området under året.

Under isfria år verkar antalet säl i området för den riktade inventeringen vara som högst i början av året och som lägst under sommaren. Antalet skarvar i området ökade under sommaren och var som högst i augusti-oktober. Liknande säsongsmönster kan även ses i de observationer av knobbsäl och storskarv som rapporterats in till Artportalen. Resultaten är förväntade och kan kopplas till sälarnas och skarvarnas beteenden. Under sommaren ansamlas knobbsälarna på lokalerna i den yttre skärgården där de föder sina kutar, parar sig och ömsar päls. Under perioden mellan höst och vår är sälarna mer utspridda från lokalerna i ytterskärgården och därmed vanligare i den inre skärgården (Thompson 1989; Härkönen m.fl. 1999; Dietz m.fl. 2013). Under häckningen på våren och försommaren är skarvarna koncentrerade till kolonierna och födosöker vanligtvis inom en till två mil från kolonierna (Paillisson m.fl. 2004; Fijn m.fl. 2022). Efter häckningen lämnar dock skarvarna kolonierna och sprider ut sig och blir vanligare i den inre skärgården. Större delen av skarvarna lämnar området under sensommaren och hösten för övervintring i områden längre söderut för att återkomma under senvintern och tidig vår (Fransson & Pettersson 2001). Under

senhösten anländer troligen även skarvar från andra områden till 8-fjordarområdet där de tillbringar längre eller kortare tid under sina förflyttningar söderut (Bregnballe & Rasmussen 2000; van Eerden m.fl. 2012). Hur länge skarvarna stannar kvar i området under hösten och hur många som även tillbringar vintern i området beror till stor del på väderförhållandena under vintersäsongen. Resultaten från den riktade inventeringen tyder inte på att det finns några specifika områden (hot spots) som är särskilt viktiga födosöksområden för säl och skarv i skyddsområdet.

Resultaten från den riktade inventeringen kan betraktas som uppskattningar av minimiantalet säl och skarv i det inventerade området vid varje inventeringstillfälle. Inventeringen var tänkt som en linjetaxering där alla sälar och skarvar inom ett visst avstånd från taxeringslinjen antas bli observerade, så kallad strip transect-inventering. Det är dock oklart hur stort detta avstånd varit och hur stor yta som faktiskt inventerats varje gång. Dessutom minskar sannolikheten att observera ett djur med avståndet från taxeringslinjen, och därmed riskerar djur på större avstånd att inte bli observerade och dokumenterade. En distance sampling-inventering där man även dokumenterar avståndet till de observerade djuren skulle innebära större noggrannhet i den riktade inventeringen (Ronconi & Burger 2009). Eftersom hastigheten sänktes i samband med att sälar eller skarvar observerades finns det även en risk att observationerna blivit felaktigt koncentrerade i och med att sannolikheten att detektera fler djur ökar när hastigheten sänks. För eventuell fortsättning med den riktade inventeringen rekommenderas en utveckling av tillvägagångssättet och en tydligare metodikbeskrivning. Det är även motiverat att utföra den riktade inventeringen vid ett flertal tillfällen samma månad för att få en uppfattning av hur resultaten varierar mellan enstaka dagar.

Även om förutsättningarna för att jämföra resultaten med varandra är begränsade visar de olika inventeringsmetoderna samstämmiga resultat vad gäller omfattning och säsongsmässiga variationer av förekomst av knobbsäl och storskarv i skyddsområdet (tabell 2). Det uppskattade antalet skarvar i området för den riktade inventeringen i januari från vinterfågelräkningen (medel=68, min-max 8–243) är jämförbart med den riktade inventeringen i januari (medel=159, min-max 105-213). Kustfågelinventeringens resultat av antalet skarvar i området för den riktade inventeringen i maj-juni gav också liknande resultat (medel=147, min-max 92–223) som den riktade inventeringen i maj-juni (medel=123, min-max 80–165).

Även om data från Artportalen inte är insamlade systematiskt och därmed mer begränsade visar de på samma utveckling av storskarv och knobbsäl som ses i de andra inventeringarnas resultat. Försöken att initiera medborgarforskning tillsammans med Projekt 8-fjordar gav inte något användbart underlag, men det

finns ändå anledning att fortsätta få i gång ett lokalt engagemang för att öka underlaget om förekomsten av säl och skarv, samt kanske även andra organismgrupper, i området runt Orust och Tjörn. Förutom att försöka få in observationer av antal och beteenden skulle medborgarforskningen eventuellt kunna utökas med insamling av bildmaterial för foto-identifiering av knubbsäl.

Sammanfattningsvis kan konstateras att koncentrationen av knubbsäl och storskarv under sommar och vinter var lägre i 8-fjordarområdets skyddsområde fisk än i områden utanför skyddsområdet runt Orust och Tjörn. Antalet knubbsälar i skyddsområdet är betydligt lägre än antalet storskarvar. Den riktade inventeringen av säl och skarv i en del av skyddsområdet 2019–2021 ger en uppfattning av hur förekomsten varierade under året och visar att förekomsten av knubbsäl var som störst under vintern medan antalet storskarvar var som högst under hösten. De olika inventeringsmetoderna kompletterar varandra och för en bättre bild av hur mängden säl och skarv varierar i området runt Orust och Tjörn samt i 8-fjordarområdets skyddsområde för fisk rekommenderas framför allt mer heltäckande inventeringar under höst och vinter inom ramen för Svensk fågeltaxerings vinterräkning av sjöfågel och hösträkning av rastande sjöfågel, samt en fortsättning med en förtydligad och förbättrad riktad inventering i en del av skyddsområdet.

Erkännanden

Arbetet med att ta fram rapporten har finansierats av Leader Bohuskust och Gränsbygd (Leader Bohuslän), Havs- och vattenmyndigheten samt Naturvårdsverket.



Referenser

- Alexandersson, H. (2011). Bohuskustens häckfågelfauna 2001-2009. Förekomst, reproduktion och habitat. Länsstyrelsen Västra Götaland Län. Rapport: 2011:70. ISSN: 1403-168X. 62 pp.
- 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. & Rasmussen, T. (2000). Post-breeding dispersal of great cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* from Danish breeding colonies. *Dansk Ornitologisk Tidsskrift*, 94, 175-187.
- Bryhn, A.C., Lundström, K., Johansson, A., Stabo, H.R. & Svedäng, H. (2017). A continuous involvement of stakeholders promotes the ecosystem approach to fisheries in the 8-fjords area on the Swedish west coast. *Ices Journal of Marine Science*, 74(1), 431-442. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsw217>
- Cardinale, M., Svenson, A. & Hjelm, J. (2017). The “easy restriction” syndrome drive local fish stocks to extinction: The case of the management of Swedish coastal populations. *Marine Policy*, 83, 179-183. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2017.06.011>
- Cook, R.M., Holmes, S.J. & Fryer, R.J. (2015). Grey seal predation impairs recovery of an over-exploited fish stock. *Journal of Applied Ecology*, 52(4), 969-979. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12439>
- Dietz, R., Teilmann, J., Andersen, S.M., Riget, F. & Olsen, M.T. (2013). Movements and site fidelity of harbour seals (*Phoca vitulina*) in Kattegat, Denmark, with implications for the epidemiology of the phocine distemper virus. *Ices Journal of Marine Science*, 70(1), 186-195. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fss144>
- 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.
- Fijn, R.C., de Jong, J.W., Adema, J., van Horssen, P.W., Poot, M.J.M., van Rijn, S., van Eerden, M.R. & Boudewijn, T.J. (2022). GPS-Tracking of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* Reveals Sex-Specific Differences in Foraging Behaviour. *Ardea*, 109(3), 491-505, 15. <https://doi.org/10.5253/arde.v109i2.a19>
- Fransson, T. (2014). Har storskarven ändrat övervintringsområde? . *Ringinform*, 37, 15-16.

- Fransson, T. & Pettersson, J. (2001). Storskarv *Phalacrocorax carbo*. In: Svensk ringmärkningsatlas. Volym 1: Lommar-rovfåglar. Naturhistoriska riksmuséet. Stockholm. 52-55.
- Haas, F. & Green, M. (2016). Projektplan för nationell övervakning av häckande kustfåglar. Naturvårdsverket, Biologiska institutionen, Lunds universitet. 18 pp.
- Hansson, S., Bergström, U., Bonsdorff, E., Härkönen, T., Jepsen, N., Kautsky, L., Lundström, K., Lunneryd, S.-G., Ovegård, M., Salmi, J., Sendek, D. & Vetemaa, M. (2017). Competition for the fish – fish extraction from the Baltic Sea by humans, aquatic mammals, and birds. *Ices Journal of Marine Science*, fsx207-fsx207. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsx207>
- Heide-Jørgensen, M.P. & Härkönen, T.J. (1988). Rebuilding seal stocks in the Kattegat-Skagerrak. *Marine Mammal Science*, 4(3), 231-246.
- Härkönen, T. (2014). Jakt och miljögifter pressar sälarna under 1900-talet. In Havet 1888. Havsmiljöinstitutet. 59-62.
- Härkönen, T. (2016). Bestånd av knubbsäl och vikaresäl. Miljöövervakningsmetod. Havs- och Vattenmyndigheten. Version 1:4 2016-12-08. 7 pp.
- Härkönen, T., Dietz, R., Reijnders, P., Teilmann, J., Harding, K., Hall, A., Basseur, S., Siebert, U., Goodman, S.J., Jepson, P.D., Dau Rasmussen, T. & Thompson, P.M. (2006). A review of the 1988 and 2002 phocine distemper virus epidemics in European harbour seals. *Dis. Aquat. Org.*, 68, 115-130.
- Härkönen, T., Hårding, K.C. & Lunneryd, S.-G. (1999). Age- and sex-specific behaviour in harbour seals *Phoca vitulina* leads to biased estimates of vital population parameters. *Journal of Applied Ecology*, 36, 825-841.
- Isakson, E. (2003). Flyginventering av knubbsäl på Västkusten och i Kalmarsund 1999, 2000 och 2001 inom ramen för nationell miljöövervakning. Länsstyrelsen Västra Götaland 2003:41. 46 pp.
- Järås, T. (2010). Storskarvens häckstatus i Västerhavet i Västra Götlands län 2002-2008. *Fåglar på Västkusten*, 2, 22-25.
- Lundström, K. (2024). Rikstäckande inventering av häckande storskarv (*Phalacrocorax carbo*) i Sverige 2023. *Aqua notes*, 2024:7, 42 pp. <https://doi.org/https://doi.org/10.54612/a.6tcqoqona2>
- Lundström, K., Mion, M., Ovegård, M., Karlsson, M., Gandolfo, F.L. & Wennhage, H. (2025a). Storskarv i Sverige – predations- och födosöksstudier. *Aqua notes*, 2025: 3, 77 pp.
- Lundström, K., Uddén, J., Nerstrand, J., Högvall, J., Wetterström, L. & Åhlund, M. (2025b). Inventering av häckande storskarv längs kusten i Västra Götalands och Hallands län 2020-2024. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser, Lysekil. *Aqua reports*, 2025.
- 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.K., Jepsen, N., Bergenius Nord, M. & Petersson, E. (2021). Cormorant predation effects on fish populations: A global meta-analysis. *Fish and Fisheries*, 22(3), 605-622. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/faf.12540>

- Paillisson, J.-M., Carpentier, A., Le Gentil, J. & Marion, L.c. (2004). Space utilization by a cormorant (*Phalacrocorax carbo* L.) colony in a multi-wetland complex in relation to feeding strategies. *Comptes Rendus Biologies*, 327(5), 493-500.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.crvi.2004.02.008>
- Ronconi, R. & Burger, A.E. (2009). Estimating seabird densities from vessel transects: Distance sampling and implications for strip transects. *Aquatic Biology*, 4, 297-309. <https://doi.org/10.3354/ab00112>
- Statens Naturvårdsverk (1978). BIN - Biologiska InventeringsNormer. Fåglar. Råd och riktlinjer 1978:1. Liber Tryck, Stockholm. 204 pp.
- Svedäng, H., Wikström, A., Wennhage, H. & Hentati Sundberg, J. (2016). Ett fiskefritt område för skydd av torsk, piggvar och rödspätta i Västkustens fjordområden. I: Bergström m.fl. 2016. Ekologiska effekter av fiskefria områden i Sveriges kust- och havsområden *Aqua reports*, 2016:20, 181-207.
- Svensson, F., Andersson, L. & Holmes, A. (2023). Kustrålundersökning 2022. Övervakning av bottenlevande fisk längs svenska västkusten *Aqua notes*, 2023:4, 22 pp. <https://doi.org/https://doi.org/10.54612/a.2g7c6llpj>
- Thompson, P.M. (1989). Seasonal changes in the distribution and composition of common seal (*Phoca vitulina*) haul-out groups. *Journal of Zoology*, 217(2), 281-294. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1989.tb02488.x>
- van Eerden, M., van Rijn, S., Volponi, S., Paquet, J.-Y. & Carss, D.N. (2012). Cormorants and the European environment: Exploring cormorant status and distribution on a continental scale. COST Action 635 Final Report I. 129 pp.
- Wikström, A., Wennhage, H., Andersson, E., Ovegård, M., Högvall, J., Lundström, K. & Svensson, F. (2022). No-take zone for cod and flatfish in the Havstensfjord, Skagerrak *Aqua reports*, 2022:20, 221-271.
- Åhlund, M. (2023). Populationstrender för häckande kustfåglar längs Västra Götalands havskust 2002–2021. Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Rapport 2023:47. 53 pp.