

Nationell förvaltningsplan för storskarv 2023

Naturvårdsverket

Tel: 010-698 10 00 Fax: 010-698 10 99

E-post: registrator@naturvardsverket.se
Postadress: Naturvårdsverket, 106 48 Stockholm
Internet: www.naturvardsverket.se

© Naturvårdsverket 2023

Förord

Regeringen gav i maj 2022 Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten i uppdrag att revidera den nationella förvaltningsplanen för storskarv. Uppdraget skulle samordnas av Naturvårdsverket. Denna reviderade förvaltningsplan utgör en redovisning av uppdraget till regeringen. Förvaltningsplanens utformning och innehåll har beslutats av både Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten.

Förvaltningsplanen ska kunna vara ett levande dokument, som i linje med en adaptiv förvaltning, kan hantera ny och förbättrad kunskap efter hand. Den tidigare förvaltningsplanen för storskarv är från 2014.

En stor del av ansvaret för förvaltningen av storskarv, inklusive besluten om skydds jakt, ligger hos länsstyrelserna. Det innebär att revideringen av förvaltningsplanen i huvudsak syftar till att den ska vara ett användbart verktyg i länsstyrelsernas arbete kring skydds jakt och annan förvaltning av storskarv. Detta genom att fungera som vägledning och stöd inför beslut som rör förvaltningen samt vid framtagande av regionala förvaltningsplaner. Att länsstyrelserna medverkat i arbetet kring revideringen av förvaltningsplanen har också varit avgörande för hur förvaltningsplanen utformats.

Förvaltningsplanen har tagits fram gemensamt av en arbetsgrupp med representanter från Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten. En hearing samt ett skriftligt samråd genomfördes med länsstyrelserna i början av 2023. Samtidigt genomfördes också ett skriftligt samråd med andra berörda myndigheter och organisationer. Ett utkast av förvaltningsplanen remitterades därefter under sommaren 2023. Utöver detta har organisationer och privatpersoner lämnat synpunkter under arbetets gång.

Beslut om att fastställa förvaltningsplanen och redovisa uppdraget har tagits av generaldirektören Björn Risinger på Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket 27 november 2023

Björn Risinger
Generaldirektör

Innehållsförteckning

Förord.....	3
1. Inledning.....	6
2. Syfte och bakgrund.....	7
2.1. Syfte.....	7
2.2. Bakgrund	7
3. Övergripande principer för förvaltningsarbetet	8
3.1. Strategi för svensk viltförvaltning	8
3.2. Förvaltningen utgår från ekosystemen	8
3.3. Adaptiv förvaltning.....	9
3.4. Regionaliserad förvaltning med lokal delaktighet.....	9
4. Målsättning	11
4.1. Mål.....	11
4.2. Förutsättningar.....	11
5. Åtgärder	12
5.1. Bevarandeåtgärder.....	12
5.2. Samverkan.....	12
5.3. Åtgärder för att förebygga och förhindra allvarlig skada.....	12
5.4. Ersättning för förebyggande åtgärder och skador.....	16
5.5. Kunskap och dialog.....	16
6. Ansvar.....	18
6.1. Nationellt.....	18
6.2. Berörda myndigheter	18
6.3. Lokalt.....	19
7. Kunskap	20
7.1. Biologi och ekologi	20
7.2. Storskarvens påverkan på fisk och fiske.....	21
7.3. Storskarvens påverkan på fiskodlingar	28
7.4. Storskarvens påverkan på djur och växter	28
7.5. Storskarven som resurs.....	29
7.6. Avskjutning.....	29
8. Övervakning och inventering	32
8.1. Övervakning av storskarvens status idag	32
9. Utvärdering och uppföljning av förvaltningsarbetet.....	34
9.1. Uppföljning av skyddsjaktbeslut i HABIDES.....	34

9.2.	Uppföljning av skyddsjakt på enskilda initiativ.....	34
9.3.	Uppföljning av storskarvens populationsstatus.....	34
9.4.	Uppföljning av påverkan på fisket och fiskpopulationer.....	34
9.5.	Uppföljning av storskarvens påverkan på fiskeredskap och fångst i redskap.....	35
9.6.	Uppföljning av påverkan på andra arter	35
10.	Forskning om storskarv	36
10.1.	Forskningsprojekt.....	36
10.2.	Behov av ytterligare forskning och kunskap	36
11.	Definitioner	38
11.1.	Artbegreppet.....	38
11.2.	Gynnsam bevarandestatus	38
11.3.	Allvarlig skada	39
12.	Referenser	40
Bilaga 1 – Juridiska ramar.....		46
Internationella konventioner som Sverige undertecknat		46
Svensk lagstiftning.....		47
Bilaga 2 – Vägledning till länsstyrelserna		49
Beslut om skyddsjakt på storskarv		49
Skyddsjakt för att förhindra allvarlig skada på egendom.....		51
Innehåll i beslut		52
Återrapportering av genomförd skyddsjakt.....		52
Tillsyn		52
Bilaga 3 - Historik och ekologi		53
Släktskap och skarvarter i Sverige.....		53
Populationsutveckling och utbredning		53
Bevarandestatus.....		55
Häckning.....		55
Rörelsemönster och migrationer		55
Födosöksbeteende		58
Energibehov och konsumtion		59
Födoval		59
Övervakning av storskarv i Sverige.....		60
Referenser		62

1. Inledning

I Sverige är det riksdag och regering som beslutar om de övergripande bestämmelserna för viltförvaltningen. Naturvårdsverket fungerar som den centrala förvaltningsmyndigheten för jakt- och viltfrågor samtidigt som Havs- och vattenmyndigheten arbetar för en hållbar förvaltning av hav, sjöar och vattendrag.

Förvaltningsplaner utgör viktiga styrdokument för att nå de politiska mål som satts upp för en viltart. Förvaltningsplaner har därmed som syfte att klargöra målen och ramarna för förvaltningen samt ange hur den praktiska förvaltningen av en art bör ske. Förvaltningsplanerna ska vara konkreta och bidra till en ökad tydlighet och transparens i förvaltningsarbetet.

Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten tar fram nationella förvaltningsplaner för olika viltarter, medan länsstyrelserna tar fram regionala förvaltningsplaner. Naturvårdsverket ansvarar för den nationella förvaltningsplanen för storskarv medan Havs- och vattenmyndigheten bidrar med kunskap kring fisk och fiske.

En stor del av ansvaret för förvaltningen av storskarv ligger hos länsstyrelserna. Det innebär att denna förvaltningsplan i första hand är tänkt att fungera som en vägledning för länsstyrelsernas arbete kring frågor som rör förvaltningen. Exempelvis genom att fungera som ett kunskapsunderlag vid skyddsjaksbeslut och vid framtagandet av regionala förvaltningsplaner. En förhoppning finns också att länsstyrelserna i samverkan med andra berörda aktörer ska kunna utarbeta lokala förvaltningsstrategier och målsättningar med hjälp av förvaltningsplanen.

Storskarv liksom andra viltarter lever i samspel med sin livsmiljö och med andra arter i naturen. Kunskap om viltets ekologiska sammanhang är därmed grundläggande för en aktiv och väl fungerande förvaltning. Förvaltningsplanen strävar därför efter att vara ekosystembaserad och utgår både från den art som ska förvaltas och det ekosystem den är en del av. Förvaltningsplanen är också tänkt att vara adaptiv, det vill säga vara anpassningsbar till nya eller förändrade förhållanden.

Förvaltningsplanen innehåller ett antal mål samt olika förslag på åtgärder för att nå målen. Förvaltningsplanen fokuserar också på vägledning till länsstyrelserna samt på att sammanställa den lagstiftning som styr förvaltningen. Vidare finns kunskap om storskarven samt hur den påverkar sin omgivning och andra arter beskriven. Sammantaget är avsikten med förvaltningsplanen att skapa en förståelse för de åtgärder som finns tillgängliga för förvaltningen och hur dessa åtgärder kan genomföras i praktiken. Frågor kring finansiering av arbete med åtgärderna behandlas inte i förvaltningsplanen.

I Sverige förekommer två skarvarter, storskarv och toppskarv. Toppskarv omfattas inte av förvaltningsplanen utan den fokuserar på storskarv och dess underarter.

2. Syfte och bakgrund

2.1. Syfte

Den nationella förvaltningsplanen för storskarv syftar till att minska allvarlig skada på fiskerinäringen orsakad av storskarv. Vidare ska storskarvens effekter på fiskbestånd inkluderas i en ekosystembaserad förvaltning, med fokus på arter och bestånd som är hotade eller behöver återhämta sig. Förvaltningsplanen ska också vara ett stöd för samverkan mellan de samhällsintressen som berörs av storskarv och utgöra en vägledning för länsstyrelsernas arbete med att förvalta arten.

2.2. Bakgrund

I takt med att populationen av storskarv expanderat och blivit allt vanligare längs Sveriges kuster och i sötvattenmiljöer har också konflikterna mellan människa och storskarv ökat. Exempelvis förekommer påverkan på vegetation i form av död växtlighet på öar med kolonier och störningar på friluftsintrassen när lukt sprids från kolonierna. Vid fiskodlingar kan storskarven orsaka skador och likaså drabbas yrkesfisket i form av skadade redskap och skador på fångsten. Storskarvens födovänor bidrar också till en konkurrens med yrkesfisket och fritidsfisket om fiskbestånden som en resurs. På grund av dessa konfliktsituationer har Naturvårdsverket sett ett behov av att upprätta en förvaltningsplan för arten.

Naturvårdsverket tog fram den första förvaltningsplanen för storskarv 2002. Den lyfte framför allt frågor rörande påverkan på fisket och behovet av redskap och metoder som kunde förebygga skador av storskarv på fångst och redskap. 2013 gav regeringen i uppdrag till Naturvårdsverket att i samråd med Havs- och Vattenmyndigheten ta fram en ny förvaltningsplan. Tyngdpunkten i den förvaltningsplanen låg på verktyg för samverkan och informationsutbyte mellan berörda aktörer.

2018 ändrades bestämmelserna om överklagande i jaktförordningen (1987:905) så att överprövningen av länsstyrelsernas beslut gällande skydds jakt på storskarv gick över från Naturvårdsverket till förvaltningsrätterna. Vid ändringen av jakttiderna i jaktförordningen 2021 infördes en möjlighet att bedriva skydds jakt på storskarv på enskilda initiativ. Det innebär att det under vissa förutsättningar finns möjlighet att få bedriva skydds jakt på storskarv utan föregående myndighetsbeslut.

I maj 2022 gav regeringen Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten i uppdrag att på nytt revidera den nationella förvaltningsplanen för storskarv. Syftet med revideringen angavs bland annat vara att minska allvarlig skada på fiskerinäringen och att fokus skulle vara på hotade fiskarter och bestånd. I uppdraget ingick även frågor rörande jakt- och skrämsemetoder samt populationsbegränsande åtgärder. Vidare angavs att den nationella förvaltningsplanen ska vara adaptiv och kunna hantera ny och förbättrad kunskap samt att den även fortsättningsvis ska vara vägledande för länsstyrelserna och den regionala förvaltningen.

3. Övergripande principer för förvaltningsarbetet

3.1. *Strategi för svensk viltförvaltning*

I dokumentet Strategi för svensk viltförvaltning (2022) beskriver Naturvårdsverket hur myndigheten tillsammans med andra aktörer vill arbeta för att genomföra viltpolitiken och utveckla den svenska viltförvaltningen under 2020-talet. Strategin utgår från tre övergripande perspektiv:

- bevarande av viltarter,
- brukande av viltet som resurs och
- begränsning av skador och olägenheter orsakade av vilt.

Bevarande av viltarterna handlar om att värna viltarterna och deras miljö och att det finns ett egenvärde i att viltarter som är en del av Sveriges fauna finns i vår natur. Främja brukandet av vilt som resurs innebär att det ska vara enkelt för människor att, oberoende av bakgrund, livsval och förutsättningar, kunna ta del av viltets värden på olika sätt. Begränsning av skador och olägenheter handlar om att täta stammar av vilt kan orsaka obalanser i ekosystem, skapa samhällsstörningar, generera ekonomisk skada och påverka olika former av näringar negativt.

Strategin klargör också att förvaltningen ska vara tydlig, långsiktig och möjliggöra delaktighet samt att lokalt inflytande är en viktig grund för en hållbar viltförvaltning. Vidare ska viltförvaltningen baseras på bästa tillgängliga kunskap och sträva efter beslut som vilar på vetenskaplig grund och kvalitetssäkrade metoder.

3.2. *Förvaltningen utgår från ekosystemen*

Den stora variationen mellan utsjön, olika kustområden och insjöar ställer stora krav på kunskap om hur olika ekosystem fungerar. Förvaltningen av storskarv måste därav anpassas till de lokala förhållanden som förvaltningsbesluten avser.

En ändamålsenlig förvaltning kräver en grundläggande förståelse för hur ekosystemet fungerar och hur de förvaltade resurserna interagerar i ekosystemet. För storskarv omfattar förståelsen bland annat kunskap om samspelet mellan fiskätande predatorer, deras konkurrenter, fiskbestånden samt människor. Det finns även ett behov av att veta vilka variationer som sker på grund av naturliga variationer och vilka förändringar som orsakas av förvaltningsåtgärder (prop 2013/14:141).

En viktig utgångspunkt vid vägledning som arbetsmetod och förvaltningsstrategi på såväl internationell, nationell och lokal nivå är ekosystemansatsen (prop 2013/14:141).

Ekosystemansatsen beskrivs av tolv principer där bland annat hela ekosystemet ska vara en utgångspunkt inom förvaltningen samt att förvaltningen ska vara transparent och väga in olika intressen bland de människor som lever i och av ekosystemet (Naturvårdsverket 2007). I Havs- och vattenmyndighetens och Jordbruksverkets gemensamma strategi för svenskt fiske och vattenbruk definieras ekosystemansatsen som en strategi för bevarande och restaurering av naturvärden, hållbart nyttjande och rättvis fördelning av naturresurser, med målet att säkerställa att användningen av ekosystemen bidrar till att upprätthålla ekosystemens långsiktiga fortlevnad vad avser deras struktur, funktion och dynamik (Havs- och vattenmyndigheten 2021). Förvaltningen ska även baseras på relevant kunskap, såväl vetenskap som lokal kunskap och vara adaptiv (Naturvårdsverket 2007, Naturvårdsverket 2020). Förvaltningen av storskarv och fiskeriförvaltningen kan därmed inte isoleras från varandra vid ett ekosystembaserat angreppssätt, utan tvärtom behövs samordning mellan olika aktörer.

3.3. Adaptiv förvaltning

Även om en fungerande ekosystembaserad förvaltning förutsätter en grundläggande förståelse för systemet som förvaltas kan inget förvaltningssystem vara så precist att det i detalj kan förutses hur detta dynamiska och komplexa system kommer att utvecklas. Av detta skäl krävs det en adaptiv förvaltning som kontinuerligt inhämtar ny kunskap och utvärderar effekterna av genomförda förvaltningsåtgärder samt återför vunna erfarenheter in i den framtida förvaltningen.

En adaptiv och flexibel förvaltning definierar först övergripande mål för de områden som ska förvaltas. I nästa steg beslutar förvaltningen om delmål och åtgärder för att uppnå de övergripande målen. Under förvaltningsarbetet sker en löpande övervakning av utvecklingen och återkommande justeringar av förvaltningsarbetet. Sådana justeringar kan ske om åtgärder inte visade sig ha avsedd effekt, om omvärldsfaktorer förändras eller om ny kunskap tillkommer. Figur 1 åskådliggör dynamiken i den adaptiva förvaltningen.



Figur 1. Schematisk bild över den adaptiva förvaltningen.

3.4. Regionaliserad förvaltning med lokal delaktighet

Förvaltningen av storskarv är till stora delar ett regionalt ansvar. Länsstyrelserna ansvarar för att beslut om förvaltningsåtgärder och skydds jakt utformas i enlighet med gällande förordningar och vägledning samt att det ställs krav på rapportering.

De länsstyrelser som ser ett behov av en regional förvaltningsplan rekommenderas att ta fram en sådan. Förvaltningsplanen bör innehålla en beskrivning av regionala förhållanden, en kartläggning av känsliga områden och sårbara fiskpopulationer samt vilka åtgärder som kan vara lämpliga i de olika områdena. I planen kan det beskrivas hur länsstyrelsen avser att arbeta med uppföljning av skydds jakt och storskarvens påverkan på andra arter och miljöer. Vidare kan det redogöras för vilket skydd det finns gällande storskarv och andra berörda arter. Det är viktigt att förvaltningsplanen uppdateras och justeras vid ändrade förhållanden och förutsättningar.

I en framgångsrik förvaltning av storskarv ingår ett tydligt regionalt ansvar för lokalt inflytande där olika intressegrupper bör finnas representerade. Ett lokalt inflytande skapar också förutsättningar för en stärkt dialog med medborgarna.

Länens viltförvaltningsdelegationer, där olika intressen är representerade, beslutar om övergripande riktlinjer för beslut om viltförvaltningen i länet och är en viktig aktör i det regionala förvaltningsarbetet. En regional förvaltningsplan och/eller regionala strategier för förvaltningen av storskarvbeståndet på regional nivå kan med fördel diskuteras i delegationerna.

4. Målsättning

Den övergripande nationella målsättningen är att, utifrån de förvaltningsmöjligheter som föreligger, bevara ett livskraftigt bestånd av storskarv och samtidigt minimera storskarvens negativa påverkan på fiskbestånd i behov av stärkt skydd samt minska konflikterna med fisket.

4.1. Mål

1. Gynnsam bevarandestatus för storskarv upprätthålls i Sverige.¹
2. Negativ påverkan av predation från storskarv minimeras i områden av särskild vikt för fiskbeståndens bevarande, särskilt fokus bör ligga på områden som i fiskerilagstiftning fredats från fiske under hela- eller delar av året.
3. Omfattningen av skador på fiskeredskap och skador på fångst i redskap orsakade av storskarv har minskat.
4. Kunskapen och dialogen kring storskarvens roll i ekosystemet regionalt, nationellt och internationellt har ökat.

4.2. Förutsättningar

För att nå målen i förvaltningsplanen krävs det metoder för att identifiera och mäta storskarvens negativa påverkan på fiskbestånd i behov av stärkt skydd samt på fiskeredskap och fångst i redskapen. Vidare krävs kunskap om storskarvens populationsstorlek och utbredning inom länen.

Förutsättningarna är att:

Ta fram metoder för bedömning av negativ påverkan på fiskbestånd i behov av stärkt skydd samt inventering av skador inom fisket orsakade av storskarv.

Ansvarig: Havs- och vattenmyndigheten med stöd av länsstyrelserna.

Ta fram metoder för inventering av storskarvpopulationens storlek och täthet inom länen.

Ansvarig: Naturvårdsverket med stöd av länsstyrelserna.

Ytterligare åtgärder för att nå målen i förvaltningsplanen beskrivs i kapitel 5. Åtgärder.

¹ Se kap. 11 för definition av gynnsam bevarandestatus.

5. Åtgärder

I detta kapitel beskrivs möjliga åtgärder för att uppnå de nationella förvaltningsmålen i förvaltningsplanen.

5.1. Bevarandeåtgärder

På nationell nivå bedöms storskarvens populationsutveckling vara stabil på lång sikt och dess naturliga eller hävdvilliga utbredningsområde bedöms heller inte minska inom en överskådlig framtid. Det kommer också sannolikt fortsätta att finnas en tillfredställande livsmiljö för att storskarvens population ska bibehållas på lång sikt. Sammantaget bedöms därför storskarv ha en livskraftig population och en gynnsam bevarandestatus. Det är därför heller inte aktuellt att sätta upp några specifika mål för artens populationsstorlek. Skydd utöver dagens bevarandeåtgärder, exempelvis skyddade områden, anses heller inte behövas.

5.2. Samverkan

Syftet med samverkan inom förvaltning är att förvaltningen decentraliseras och kopplar ihop aktörer på olika nivåer. Det binder samman personer med olika typer av kompetens med målet att skapa ett kunskapsutbyte, minska konflikter samt sprida inflytandet inom förvaltningen.

Skydds jakt och störning av storskarv syftar till att motverka problem med framför allt predation på fisk och skador på fiske. Samordnade förvaltningsåtgärder effektiviserar störningsåtgärderna och skyddsjakten eftersom storskarvarna annars kan flytta en kort bit och därmed ha en fortsatt inverkan på det fiskbestånd som ska skyddas eller det fiske som är utsatt för skador. Vidare kan både skydds jakt och störning behöva samordnas för att upprätthålla en lokal kunskap om hur storskarvarna exempelvis reagerar på förvaltningsåtgärder, vart de flyttar och hur länge platsen blir oattraktiv (Russel m fl. 2022).

Utmaningar med samverkan är bland annat att det krävs ett kollektivt handlande mellan olika aktörer. Intresseorganisationer och föreningar kan genom att uppmuntra engagemang och förmedla kontakter mellan sina medlemmar effektivisera samarbetet mellan exempelvis fiskare som är i behov av skydds jakt, jägare som kan utföra jakten och markägare som kan ge jakträttigheter. Samverkan mellan till exempel fiskare, markägare och jägare är en förutsättning för att jakten ska kunna bedrivas. Detta skulle kunna vara en nyckelfaktor för att lösa utmaningarna med att rikta åtgärder till rätt platser. Samverkan kan även bidra till en effektivare jakt och öka motivationen bland jägarna. Vidare kan olika former av utbildningar och informationsinsatser gällande jakt på storskarv bidra till att öka kunskapen och intresset för jakten.

Länens viltförvaltningsdelegationer utgör ett viktigt forum för samverkan på regional nivå. Då olika intressen inom förvaltningen av storskarv finns representerade inom delegationerna kan dessa utgöra en naturlig utgångspunkt för samverkan och kollektivt handlande. Likaså kan viltförvaltningsdelegationerna bidra till långsiktighet inom förvaltningen vid exempelvis framtagandet av regionala förvaltningsplaner.

5.3. Åtgärder för att förebygga och förhindra allvarlig skada

Allvarliga skador orsakade av storskarv bör i möjligaste mån förebyggas genom redskapsutveckling, metoder för att störa storskarvarna samt skydds jakt. Det som i första hand har använts, både som skadereducering och förebyggande åtgärd, under de senaste åren är skydds jakt.

5.3.1. Redskapsutveckling

Att försöka stänga ute storskarv från redskap och förhindra predation på fångst i redskap är svårt eftersom det är liten skillnad i storlek mellan fågeln och önskad fångst. Inriktningen när det gäller redskap- och metodutveckling har i huvudsak riktats mot sälsäkra redskap både gällande skador och bifångst, men med avstamp i det arbetet skulle man även kunna ha mer fokus på fåglar. För nätfiske finns i nuläget inga alternativa utformningar som exempelvis olika typer av ryssjor och fiskfällor. Genom att titta närmare på redskapsutveckling i olika former kan också problematiken med bifångst av storskarv minska. Bifångst är problematiskt när det gäller både etiska och arbetsmiljömässiga aspekter.

I vattenbruksanläggningar används olika former av skydd både för att undvika fågelpredation på fisken (Strömberg m. fl. 2012) och att fåglar äter fiskfoder.

5.3.2. Skydds jakt och störning

På grund av storskarvens status i fågeldirektivet är endast skydds jakt på storskarv möjlig. Formella möjligheter att införa allmän jakt på storskarv saknas. Skydds jakt eller störning av storskarv kan genomföras under vissa förutsättningar, exempelvis för att skydda särskilt känsliga fiskbestånd eller för att förhindra skada på fiskeredskap. För mer information om fågeldirektivet och andra juridiska ramar samt utökad vägledning vid skydds jaktbeslut, se bilaga 1 och 2.

Åtgärd	Metod
Skydds jakt	Jakt med skjutvapen
Skydds jakt	Rivning av bon
Skydds jakt	Äggprickning/oljering
Störning	Mänsklig närvaro
Störning	Gasolkanon
Störning	Grön laser
Störning	Drönare
Störning	Docka
Störning	Hulken

Figur 2. Åtgärder och metoder för skydds jakt och störning som föreslås i förvaltningsplanen för storskarv.

5.3.3. Skydds jakt

Det är länsstyrelserna som beslutar om skydds jakt på storskarv, antingen efter ansökan eller på länsstyrelsens egna initiativ. Utöver länsstyrelsernas beslut om skydds jakt kan enskild, under vissa tider och förutsättningar, bedriva skydds jakt med stöd av jaktförordningens bilaga 4. Även ingrepp i fåglars bon eller förstörande av fåglars ägg räknas som jakt och kräver tillstånd. Jakten får bedrivas med hagelgevär eller med kulgevär användandes kulpatroner av minst klass 3. Vissa länsstyrelser medger även att skydds jakt får bedrivas genom förstörande av ägg genom prickning, det vill säga att sticka hål på äggskalen, eller med oljering² vilket innebär att äggen behandlas med olja och därigenom förhindras att kläckas.

Vid skydds jakt med skjutvapen uppnås störst effekt om problemen är begränsade till specifika områden (Russel m. fl. 2022, Bregnballe m. fl. 2014). Sådan jakt bör därför i första hand tillämpas i anslutning till fiskeredskap, platser för utsättning av fisk, känsliga fiskrekryteringsområden,

² Jmf Kammarrätten i Stockholm Mål nr 1567-20

fiskodlingar och liknande.

Villkoren för skyddsjakten är avgörande för effekten av åtgärden. Om jakt med skjutvapen genomförs före häckningen kommer avskjutningen kunna riktas mot fåglar som annars skulle häcka, speciellt om jakten sker nära häckningsplatserna. Att störa fåglarna intill häckningsplatserna kan även innebära att storskarvarna sprider sig över större områden. Därför gäller det att vara uppmärksam för att minska risken att jakt sker på individer som påbörjat häckning. Eftersom storskarvar kan flyga långa sträckor för att finna mat är det svårt att rikta jakten enbart mot individer som inte häckar.

Tidpunkten för jakten kan ha en stor inverkan på utfallet. Innan storskarvarna har börjat etablera sig på en plats för födosök eller häckning är de betydligt mer rörliga, vilket innebär att en så kallad ankomstjakt kan ha en större påverkan på storskarvens rörelsemönster än när de lärt sig att området är bra för födosök och/eller häckning (Russel m. fl. 2022, Bregnballe m. fl. 2014). Skyddsjakt under hösten har troligen en obetydlig effekt på regionala bestånd, men om den genomförs så att störningseffekten maximeras, kan storskarvarna börja undvika känsliga områden. Vidare behövs lokal samverkan för att ta del av hur storskarven rör sig i området gällande tid och plats. Detta eftersom jakten då lättare kan riktas till områden där den behövs för att uppnå önskad effekt (Russel m. fl. 2022). Riktad jakt till mindre områden är mer effektivt för att störa och begränsa antalet storskarvar jämfört med en lågintensiv avskjutning på stora områden (Russel m. fl. 2022, Bregnballe m. fl. 2014). Jakt med skjutvapen ses inte i sig vara det mest effektiva hjälpmedlet för att störa storskarvar, utan bör snarare kombineras med andra störningsåtgärder (Russel m. fl. 2022).

Att riva storskarvars bon innan de återvänder och påbörjar häckningen under våren är en annan tillämplig åtgärd. Det finns olika metoder för att göra detta, bona kan till exempel rivas för hand, men försök har även gjorts med att spola ner bon med hjälp av högt vattentryck. Rivning av bon kan innebära att storskarvarna försöker häcka på samma plats igen, alternativt att de flyttar en kortare eller längre sträcka.

Att förstöra ägg genom prickning eller oljering kan användas som ett alternativ eller komplement till jakt med skjutvapen. Äggprickning och oljering ska utföras av någon som är både insatt och kompetent på området. Metoderna ger dock ingen direkt effekt på skadebilden. För att uppnå en decimering av antalet predatorerande fåglar och därigenom minska skadorna krävs att åtgärden genomförs systematiskt under flera år. För att inte orsaka onödigt lidande vid förstöring av ägg bör bland annat hänsyn till fosterutvecklingen beaktas.

Beslut om skyddsjakt behöver vara baserade på välgrundade underlag som tydligt visar att exempelvis allvarlig skada kommer uppstå om inte åtgärden genomförs. Den dokumenterade effekten av besluten har historiskt sett varierat, ibland har den saknats helt.

5.3.4. Störning

Det är enligt 5 § jaktlagen förbjudet att ofreda vilt eller förfölja vilt annat än vid jakt. Förbudet hindrar dock inte att lämpliga åtgärder vidtas av markinnehavaren i syfte att motverka skador av vilt, om sådana skador inte kan motverkas på annat tillfredsställande sätt.

Störningsåtgärder får endast genomföras där risk för allvarlig skada finns, till exempel i anslutning till fiskeredskap. Åtgärden får däremot inte medföra störningar för viltet utöver vad som krävs för att motverka skadan, vilket innebär att det är tillåtet att skrämja bort storskarvar från fiskeredskap,

men inte från en hel sjö eller från deras häckningsplats.

Det är viktigt att vara uppmärksam på att störning i samband med häckning kan strida mot jaktlagstiftningen, detta om störningen får till följd att ägg eller ungar överges och dör eller att en koloni överges. Under häckningstid kan det därför vara tveksamt att skrämma föräldrafåglar i kolonier, eftersom det är svårt att bedöma hur långt framskriden häckningen är. Om störningen kan medföra att ägg förstörs måste beslut om skydds jakt fattas av länsstyrelsen, med stöd av bestämmelserna i jaktförordningen.

Det är enligt 4 § artskyddsförordningen bland annat förbjudet att avsiktligt störa vilda fåglar, särskilt under deras häcknings- och uppfödningstid, om inte störningen saknar betydelse för att bibehålla populationen av fågelarten på en tillfredsställande nivå, särskilt utifrån ekologiska, vetenskapliga och kulturella behov, eller återupprätta populationen till den nivån. Av EU-kommissionens vägledning om tolkning av artskyddet framgår att det är störningar som påverkar artens bevarandestatus negativt som är förbjudna (EU-kommissionen 2007). Se även artikel 5 i fågeldirektivet där det framgår att avsiktlig störning inte är förbjuden om den saknar betydelse för att uppnå syftet med direktivet. Undantag för störning där sådant undantag är nödvändigt beslutas av länsstyrelserna enligt 14 § artskyddsförordningen.

Störning kan utföras genom mänsklig närvaro eller genom akustiska eller optiska metoder. Effekten av akustiska och optiska metoder kan variera beroende på anordning, hur skrämseleffekten används samt storleken på platsen där skrämseleffekten ska ha verkan. Det mest effektiva är att lokalisera var störningen kan ge mest effekt, eftersom både akustiska och optiska metoder bara har en verkan i ett begränsat område. Visuella skrämseleffekter bedöms till exempel bara omfatta ett område på 200 meter. Även storskarvarnas etablering i området och möjligheten till attraktiva födosöksplatser kan påverka huruvida storskarvarna flyttar och fortsätter sitt födosök i området eller inte. Vidare bör skrämseleffekterna vara så oförutsägbara som möjligt för fåglarna, detta görs genom att variera teknik och frekvensen av användningen. Skrämseleffekter behöver generellt ofta återupprepas för att ha en bestående effekt (Russell m. fl. 2022).

Exempel på metoder som finns för att störa storskarvar, men som inte använts i särskilt stor utsträckning i Sverige, är gasolkanon, grön laser (Russell m. fl. 2022) och drönare. En gasolkanon utgör en metod för att störa storskarvar med hjälp av höga smällar. Kanonen programmeras efter önskat intervall och används sedan dagtid för att störa fåglar utan mänsklig närvaro. Gasolkanon för att störa tranor och gäss är mer studerat än användandet på storskarv. Vid studierna har det noterats att arterna visar en viss tillvänjning av gasolkanonerna inom vissa områden, vilket inte är osannolikt att det även skulle kunna gälla för storskarv, om de används i större utsträckning. Akustiska störningsmetoder påverkar inte bara storskarvarna som avses att störas, utan kan också ha en negativ påverkan på omgivningen (pers. kom. Johan Månsson, SLU).

Grön laser har använts för att få storskarvar att lämna boplatser och fungerar bäst under dåliga ljusförhållanden (Åhlén & Dahl, 2010, Russell m. fl. 2022). Laserpekaren kan riktas mot storskarvkroppen och är därför effektiv för att inte störa andra arter på samma sätt som vid skrämseleffekt med akustik (ibid). Vid användning av laser är det viktigt att väga in risken att störa andra arter samt annan mänsklig verksamhet, exempelvis flygplan. Grön laser kan även upplevas både tids- och kostnadskrävande. Den som hanterar laserpekare i laserklass 3R, 3B eller 4 måste ha tillstånd från Strålsäkerhetsmyndigheten (2023).

Precis som med laser och gasolkanon går det att med hjälp av drönare, både i luften och på vatten, störa storskarvarna på långa avstånd utan att människor måste vara nära där storskarvarna störs. För att använda flygande drönare måste privatpersoner registrera sig som operatörer och ta ett särskilt drönarkort. Mer information om vilka regler som gäller finns på Transportstyrelsens hemsida.

Enligt Russel m.fl. (2022) är en av de mest effektiva metoderna vid störning av storskarvar i England att använda sig av mänsklig närvaro. Metoden är dock mycket tidskrävande. Ett alternativ till mänsklig närvaro, som är särskilt effektivt i samband med att skydds jakt genomförs, är att placera en skyltdocka i området som storskarvarna ska störas bort ifrån. Skyltdockan bör placeras på en synlig plats, alternativt i en båt, se så verklighetstrogen ut som möjligt och bära vapenliknande föremål. Anledningen till att det ska vara en skyltdocka och inte en fågelskrämma är att storskarvarna har svårare att se skillnad på en verklighetstrogen skyltdocka och en människa.

I Sverige har också andra former av mänskliga siluetter samt skrämseleordningen Hulken använts framgångsrikt för att störa stora betande fåglar. Hulken är en uppblåsbar fågelskrämma som ger ifrån sig ljud- och/eller ljudsignaler samtidigt som den blåses upp (Viltskadecenter 2023). Hulken ligger hopvikt i en plastback som ställs ut vid det område som storskarvarna ska skrämmas bort ifrån och blåses upp av ett vanligt 12 v batteri inom ett visst tidsintervall (ibid).

De störningsmetoder som lyfts som exempel i förvaltningsplanen bör utvärderas vidare kring hur de fungerar i svenska förhållanden. Ytterligare metoder bör också utvecklas för att störa storskarvar. Det är samtidigt viktigt att säkerställa att andra arter i området inte störs vid insatserna och att inventering av övriga arter sker både före och efter sådana insatser.

5.4. Ersättning för förebyggande åtgärder och skador

Skador på egendom orsakade av vilda djur kan under vissa förutsättningar förebyggas eller ersättas med medel ur viltskadeanslaget enligt viltskadeförordningen (2001:724).

Den del av viltskadeanslaget som är avsatt till ersättning för skador på fisk och fiskeredskap får enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2022:20) endast lämnas till yrkesfiskare som drabbats av viltskada orsakad av säl på fångad fisk och fiskeredskap. Bidrag från anslaget till förebyggande åtgärder kan endast lämnas till åtgärder mot skador orsakade av vilt på kustnära fiskebestånd som inte utgör projekt för utveckling av sälsäkra fiskeredskap.

Stöd, inom ramen för havs-, fiskeri, och vattenbruksprogrammet, kan sökas till olika förebyggande åtgärder hos Jordbruksverket.

- Bidrag till investeringar för att skydda fiskeredskap från rovdjur och fåglar³
- Bidrag till investeringar som skyddar odlingar mot däggdjur och fåglar⁴

5.5. Kunskap och dialog

För att möjliggöra en tydlig och transparent förvaltning är det viktigt att kommunicera om det som berör förvaltningen, till exempel forskningsresultat, beslut, strategier och lokal kunskap. Detta för att gemensamt och konstruktivt bidra till en fungerande förvaltning av storskarv både lokalt,

³ <https://jordbruksverket.se/stod/fiske-och-vattenbruk/hallbart-fiske/investeringar-ombord>

⁴ <https://jordbruksverket.se/stod/fiske-och-vattenbruk/hallbara-vattenbruk/investeringar-inom-vattenbruk>

regionalt, nationellt och internationellt. Informationen om konflikten mellan människa och storskarv, och hanteringen av denna, är en självklar del av kunskapsspridningen. Det är även viktigt att informera om andra aspekter, exempelvis hur storskarvar interagerar med andra arter i ekosystemet.

Förvaltningen av storskarv ska sträva efter beslut som vilar på vetenskaplig grund och kvalitetssäkrade metoder. Beprövad erfarenhet, traditionell kunskap och dokumenterade observationer ska komplettera bilden när forskningsresultat saknas. För att öka kunskapen kring förvaltningen av storskarv behöver förvaltningsåtgärder, inklusive jakt, utvärderas och följas upp avseende uppnådda effekter. Vidare kan detta också bidra till att möjliggöra en adaptiv och ekosystembaserad förvaltning. Samordning och kunskapsutbyte internationellt bör främjas med hänsyn till att storskarvpopulationen delas mellan olika europeiska länder.

Viltövervakningen bör vara samordnad och effektiv för att ge relevant underlag till förvaltningen av storskarv. För att underlätta övervakningen av storskarv bör populationen bland annat inventeras, på såväl regional men även nationell nivå. På länsnivå bör detta koordineras tillsammans med närliggande län, medan den nationella inventeringen bör göras tillsammans med närliggande länder. Detta för att bättre kunna utvärdera förvaltningsåtgärdernas effekter på populationen genom ökad vetskap om storskarvpopulationens storlek, sammansättning, utbredning, förändring över tid och påverkan på sin omgivande miljö. Se kapitel 10.2 för att läsa om forsknings- och kunskapsbehov som identifierats under revideringen av förvaltningsplanen.

6. Ansvar

6.1. Nationellt

6.1.1. Regeringen

Regeringen är ansvarig för samarbetet inom EU och andra internationella sammanslutningar och överenskommelser. Såväl klimat- och näringslivsdepartementet som landsbygds- och infrastrukturdepartementet ansvarar för sakfrågor, lagstiftning och anslag som har betydelse för den svenska förvaltningen av storskarv.

Klimat- och näringslivsdepartementet samordnar regeringens miljöpolitik. Departementet har ansvar för frågor som rör bland annat klimat och miljö. Vidare är departementet ansvarigt för den svenska miljölagstiftningen, där bland annat artskyddsförordningen (2007:845) ingår.

Landsbygds- och infrastrukturdepartementet ansvarar för frågor som rör landsbygd, livsmedel och areella näringar och regional utveckling. Verksamhetsområdet omfattar skogsbruk, rennäring, samefrågor, fiskeri samt jakt och viltvård. I det senare ingår ansvar för jaktlagstiftningen och frågor som rör viltskador.

6.2. Berörda myndigheter

6.2.1. Naturvårdsverket

Naturvårdsverket är en statlig myndighet för miljöfrågor som driver och samordnar miljöarbetet i Sverige. Myndigheten ansvarar för flertalet olika frågor såsom klimat och luft, mark, biologisk mångfald, förorenade områden, kretslopp och avfall, miljöövervakning, jakt och vilt samt miljöforskning. I sin roll som nationell jakt- och viltmyndighet tar Naturvårdsverket bland annat fram föreskrifter och nationella förvaltningsplaner, finansierar viltforskning, hanterar jägarregistret samt fattar beslut i ärenden om jakt och bidrag inom viltförvaltningen. Myndigheten ska också inom sitt ansvarsområde medverka till att främja brukandet av vilt som resurs. Avseende storskarv ansvarar Naturvårdsverket för den nationella förvaltningsplanen samt arbetar med frågor rörande forskning och inventering.

6.2.2. Havs- och vattenmyndigheten

Havs- och vattenmyndigheten är en förvaltningsmyndighet på miljöområdet för frågor om bevarande, restaurering och hållbart nyttjande av sjöar, vattendrag och hav. Myndigheten har ansvaret för förvaltning av fiskbestånden i svenska vatten och ska inom sitt ansvarsområde verka för en hållbar förvaltning av fiskresurserna, bland annat genom insamling av data avseende yrkes- och fritidsfiskets fångster. Denna datainsamling kan i många avseenden användas som underlag för kunskapsbyggande kring storskarvens påverkan på fiskbestånden och fisket men även som underlag för återkoppling i samband med vidtagna förvaltningsåtgärder. Myndigheten administrerar även medel via viltskadeanslaget, vilket kan gå till förebyggande åtgärder mot skador orsakade av vilt på kustnära fiskbestånd.

6.2.3. Jordbruksverket

Jordbruksverket är Sveriges förvaltningsmyndighet inom jordbruk, fiske och landsbygd. Myndigheten arbetar för att Sverige ska producera mat på ett hållbart och lönsamt sätt. Vidare bidrar Jordbruksverket till en god djurvälstånd och en levande landsbygd. Sedan 2011 ansvarar Jordbruksverket bland annat för främjandet av svenskt yrkesfiske, vattenbruk samt fritidsfiske och

fisketurism. Jordbruksverket ansvarar också för Havs-, fiskeri och vattenbruksprogrammet.

6.2.4. Länsstyrelserna

Landets 21 länsstyrelser är fristående myndigheter som ansvarar för viltförvaltningen i länet och har även ansvaret för många regionala fiskefrågor. Länsstyrelserna arbetar ofta brett med både fiskevård- och förvaltning samt främjandefrågor gällande yrkesfiske, vattenbruk, fritidsfiske och marknad.

I varje län finns regionala miljöövervakningsprogram för övervakning av landmiljöer och fåglar. Bidrag gällande övervakning av vattenmiljöer, inklusive fisk och vattenlevande däggdjur, kommer från Havs- och vattenmyndigheten. Flera länsstyrelser bedriver övervakning av både fisk- och storskarvbestånd.

Länsstyrelserna fattar beslut om skydds jakt enligt jaktförordningen och om undantag från förbud mot störning enligt artskyddsförordningen. Länsstyrelsernas beslut överprövas av förvaltningsrätt.

Vid varje länsstyrelse finns en viltförvaltningsdelegation. Delegationen beslutar om övergripande riktlinjer för viltförvaltningen i länet, bland annat för skydds jakt. Delegationen har specificerade uppgifter rörande rovdjursförvaltning, men ska även hantera övergripande frågor rörande länets övriga viltförvaltning.

Delegationen är sammansatt av politiska representanter samt representanter för olika intressegrupper, bland andra yrkesfisket, naturvården och jägare. Ledamöterna utses av länsstyrelsen efter förslag av regionen och berörda intresseorganisationer.

6.2.5. Universitet

Mycket av den samlade kunskapen avseende fiske, fiskodling, fiskeförvaltning och storskarv finns samlad inom Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) och då framför allt vid Institutionen för akvatiska resurser. På flera andra universitet och högskolor finns också expertis avseende storskarv.

6.3. Lokalt

Det finns ett antal organisationer, främst fiskevårdsområdesföreningar och sammanslutningar för vattenägare, jägare, yrkesfiskare, ornitologer, fritidsfiskare med flera, vars medlemmar berörs av förvaltningen av storskarv och som kan bidra värdefull kunskap och vara en resurs i förvaltningen.

7. Kunskap

7.1. Biologi och ekologi

I Sverige förekommer två skarvarter; storskarv (*Phalacrocorax carbo*) och toppskarv (*Gulosus aristotelis*). Storskarven delas in i två underarter som främst är baserad på att formerna är geografiskt separerade och genom vissa biometriska och morfologiska skillnader. Mellanskarven (*Phalacrocorax carbo sinensis*) är exempelvis storleksmässigt genomsnittligt mindre än nominatrasen (*Phalacrocorax carbo carbo*), men också på små skillnader i fjäderdräktens utseende. För en utförligare beskrivning av underarterna, se vidare i kapitel 11. Definitioner.

Nominatrasen av storskarv häckar huvudsakligen i Nordatlanten, närmast Sverige längs Norges västra och norra kuster. Mellanskarven förekommer allmänt längst Sveriges kuster, och särskilt i Östersjön och Bottenviken, men även i ett antal av våra större insjöar. Under 2023 genomförde SLU en rikstäckande inventering av storskarv på uppdrag av Naturvårdsverket. Preliminära inventeringssiffror visar att cirka 73 500 par beräknas häcka i Sverige. Vid den förra riksinventeringen som genomfördes 2012 beräknades 40 600 par häcka i Sverige. De preliminära siffrorna visar också att antalet kolonier har ökat från 159 till 211 under samma tidsperiod. Det ökande antalet häckande par och kolonier är inte jämnt fördelat inom landet då antalet ökat i vissa län samtidigt som det minskat i andra. Den slutgiltiga inventeringsrapporten beräknas vara tillgänglig under 2024.

Mellanskarven lever huvudsakligen i sötvatten och är en vanlig häckfågel. Utöver Östersjöns brackvattenmiljöer häckar den även i insjöar och floder i centrala och södra Europa och österut genom Asien. I Europa har mellanskarven, till skillnad från nominatrasen *carbo*, genomgått en mycket omfattande populationsökning från mitten av 1900-talet.

Vintertid samt under höst- och vårsträcket uppträder storskarv av båda underarterna längs såväl västkusten som i Östersjön. Mellanskarven har, i och med dess expansion norrut, blivit en allt vanligare övervintrare i svenska vatten. Underarten *carbo* i kan i sin tur under höst och vinter vara vanligare än mellanskarven i vissa områden eftersom arten rör sig söderut från nordatlanten. Orsaker till det ökande antal övervintrande storskarvar längre norrut beror sannolikt både på populationsmättnad i traditionella vinterområden och mildare vintrar.

I häckningsdräkt har mellanskarvar betydligt mer vitt i huvudets befjädring, och framträdande vita lårfläckar, än underarten *carbo*. Skillnaderna är dock inte absoluta och överlappande karaktärer mellan formerna förekommer rikligt. Utanför häckningstid är de båda underarterna mycket svåra att skilja åt enbart med hjälp av utseendet. Det finns storleksskillnad i medelvärden för underarterna men enskilda individer kan endast i extremfallen bestämmas och svårligen i fält. Helt säkra bedömningar av underartstillhörighet får man endast genom molekylära studier. För experter går det att på handhållna exemplar separera merparten av individerna till rätt underart med hjälp av formen på det bara hudpartiet i mungipan, samt näbbens och huvudets form och grovlek. I fält, och inte minst i skyddsjaktsituationer, är detta dock i praktiken omöjligt.

Att det är så svårt att bestämma underarterna av storskarv innebär i vissa fall komplikationer i förvaltningen av arten. Mellanskarven är framför allt den underart som i Europa, och Sverige, varit föremål för den ökande konflikten med människan, vilket främst beror på dess ökande populationsstorlek och utbredningsområde. Underarten *carbo* genomgick tidigare i vissa områden runt nordatlanten en ökning, men beståndet i Norge har nu minskat. I Sverige är konflikten med människan kopplad främst till mellanskarven under sommarhalvåret, medan *carbo* endast uppträder vintertid, i relativt litet antal och framför allt i kusternas ytterskärgårdar. Även om underarten *carbo*

uppträder i områden där konflikter potentiellt kan uppstå, så förekommer den i så litet antal och huvudsakligen utanför häckningstid, att denna underart i praktiken inte berörs av den svenska förvaltningen av storskarv. Svårigheten att separera underarterna i fält innebär vidare att det i dagsläget är svårt att avgöra i vilka proportioner de båda underarterna förekommer som övervintrare respektive sträckfåglar i svenska vatten.

Toppskarven är relativt ny i den svenska faunan och den första häckningen i modern tid noterades 2004. År 2021 beräknades 30 kolonier och cirka 1 200 par längs västkusten. I norra Skagerrak dominerar toppskarven helt under vinterhalvåret. Toppskarv omfattas inte av förvaltningsplanen utan den fokuserar på storskarv och dess underarter.

Storskarvens historik, ekologi och biologi förklaras utförligare i bilaga 3.

7.2. *Storskarvens påverkan på fisk och fiske*

Storskarvens huvudföda utgörs av fisk och eftersom storskarven är en typisk opportunistisk generalist äter den i princip den fisk som finns i närområdet beroende på tillgång, artens näringsinnehåll och jaktinsats. Storskarvens påverkan på fiskbestånd och fisksamhället varierar därför i olika miljöer och områden. Hur storskarven påverkar mänskliga aktiviteter som kommersiellt och fritidsfiske är därför i stort beroende på den konkurrens om fiskresursen som storskarvens predation utgör. I tillägg till detta utgör storskarvens beteende och födosök i omedelbar närhet till fiskarens redskap också en påverkan på den fisk som sitter fast i redskapen, antingen genom förlust av fisk i redskapen eller direkta skador genom bitskador på både fisk och redskap. Storskarven kan också ha viss effekt på fiskars beteende och rörelsemönster i ett område med mycket storskarv. Hur stor påverkan storskarvens predation har på fiskbestånd och fiske beror i huvudsak på i vilket område storskarven jagar och fisket sker. I stora drag är påverkan från storskarv på fisken men även fisket, som allra störst i grunda och produktiva områden där fisken ansamlas av en eller fler olika anledningar (t.ex. lekplatser, lekvandringsområden, uppväxtområden m.m.). Eftersom storskarven inte jagar på vattendjup större än 30 – 40 m och med anledning av att fisken i mindre utsträckning aggregerar i lekansamlingar på större djup för de flesta fiskarter är storskarvens påverkan därför av naturliga skäl mindre i utsjön än i grunda kustnära områden. För sjöar och vattendrag, där stora regionala skillnader finns både vad gäller hur vattenområdena ser ut och fungerar och vilka fiskarter som förekommer är storskarvens påverkan på fisken och fisket främst beroende på hur vattenområdet används och nyttjas av både skarv, fisk och människa.

7.2.1. *Storskarvens påverkan på fiskbestånden*

De akvatiska ekosystemen är på en del sätt mer komplexa än de terrestra. Till exempel återfinns en fiskart oftast i olika trofnivåer i ekosystemet under olika perioder av livet och skiftena styrs av tillväxthastigheten, vilket i sin tur beror på interaktioner och konkurrens med individer av den egna arten eller av andra arter (Svärdson 1976, Persson m. fl. 1991).

Hos merparten av alla fiskarter är dödligheten hos unga individer mycket hög och rekrytering i fiskbestånd mäts oftast i individtätheten överstigande en kritisk ålder. Nivån av konkurrens, predation och interaktioner inom och mellan arter varierar med rekryteringsframgången av den egna samt andra arter. Det innebär att det finns olika kompensatoriska funktioner (interaktioner och predation mellan och inom arter) i fiskbestånden som minskar effekten av storskarvens påverkan (Leopold m. fl. 1998, Stempniewicz m. fl., 2003, Andersen m. fl. 2007, Östman m. fl. 2012).

Akvatiska ekosystem är oftast sammanlänkade, med flera arter och ekologiska processer som samverkar med varandra. Fiskpopulationer påverkas även av en rad andra faktorer än predation

från storskarv, både biologiska och icke-biologiska. Det kan därför vara svårt att separera effekter från skarv från annan påverkan. Att dra generella slutsatser om storskarvens påverkan på olika fiskpopulationer i olika områden och under olika tidsperioder är därför svårt.

Flera studier avseende storskarvens påverkan på olika fiskbestånd har inte kunnat identifiera någon negativ påverkan på fiskbestånden generellt (Engström 1998a, 1998b, 2001a, 2001b, Ovegård m. fl. 2021). Däremot kan storskarvens predation påverka enskilda fiskarter och populationer negativt i form av minskande antal, biomassa och individstorlekar (Ovegård m. fl. 2021). Storskarvens effekter på fiskbestånden måste därför bedömas från fall till fall och kan förväntas skilja mellan arter, platser och tidpunkter. Storskarvens predation kan ha negativa effekter på fiskpopulationer i vissa mindre avgränsade områden som vattendrag, mynningsområden, sjöar eller kustnära grunda områden, medan den i andra miljöer såsom större, öppna system inte har kunnat påvisas även om uttaget av fisk kan vara lika stort eller till och med större än yrkesfiskets fångster (Hansson m. fl. 2017, Dehngard m. fl. 2020). En undersökning från sydvästra Östersjön visade att skarvpredationen inte hade någon negativ påverkan på torskpopulationen för cirka 20 år sedan (Nielsen m.fl., 1999). Senare beräkningar av skarvarnas konsumtion av torsk i området indikerar dock en omfattande predation, i samma storleksordning som torskbeståndets årliga rekrytering, och pågående undersökningar av märkt juvenil torsk i Lilla Bält indikerar att en stor del av märkta torskar äts upp av skarv (Niels Jepsen, DTU, anförande i EU parlamentet maj 2022). Både skarvens populationsutveckling och Östersjön som livsmiljö har förändrats sedan den tidigare studien från 1999. Generellt verkar påverkan från storskarv på fiskpopulationer vara liten i friska ekosystem. Dock verkar skarvpredation kunna ha negativ påverkan på specifika fiskpopulationer, i synnerhet svaga populationer som även påverkas negativt av andra faktorer.

Även om storskarvens predation i relation till fiskets uttag kan vara försumbar, framför allt för arter som förekommer i utsjön och i stora kvantiteter, som exempelvis torsk i norska delen av Nordsjön och längst den norska kusten (Dehngard m. fl. 2020), kan storskarvens predation i områden med betydligt lägre tätheter som i västsvenska kustnära områden med kraftigt vikande lokala torskpopulationer, i stället ha en betydande påverkan på sådana arter och områden. Kustnära studier i Östersjön har exempelvis visat att i särskilt fredade områden med redan svaga bestånd av abborre, gös och gädda har de initialt positiva effekterna av fredningen avtagit i takt med att gråsäl och storskarv ökat i områdena (Bergström m. fl. 2022).

Storskarvens konsumtion av fisk varierar både i tid och rum (Ovegård: doktorsavhandling 2017). Vad storskarven äter kan skilja sig mellan kolonier på öar i samma område på avstånd av några få kilometer beroende på vilken fisksammanställning som finns precis just där och då. Storskarvens konsumtion eller påverkan på fisksamhället kan också skilja sig under häckningssäsong respektive efter häckningssäsong beroende på olika krav av födoresurs under uppfödning. Unga storskarvar kräver mindre storlek på sin föda och arter som är mer lättsmälta/nedbrytbara vilket avspeglas i den vuxna storskarvens födosök under den tiden när de matar sin avkomma (Lehikoinen 2005). Vad storskarven äter påverkas också över tid beroende på hur fisken rör sig. Tånglakens förekomst i storskarvens diet är t.ex. starkt korrelerad till när tånglaken migrerar från djupt till grunt vatten. På samma sätt är exempelvis predationen på lax och öring som allra högst när smolten vandrar nerströms i vattendrag och ut i mynningsområdena på relativt grunt vatten (Jepsen m. fl. 2019).

Med avseende på att storskarven äter cirka 500 gram fisk per dag, cirka 20 % av kroppsvikten, men med ett stort spann beroende på vilken undersökningsmetodik som använts samt säsongsmässiga och individuella skillnader, mellan <200 gram och >1 kilo (Grémillet m.fl., 1996, Keller & Visser, 1999, Ridgway, 2010) och kan förekomma lokalt i stort antal, är påverkan ibland stor på de lokala fiskpopulationerna. Effekterna är sannolikt störst i områden där fisken inte kan förflytta sig som i

till exempel sjöar och sannolikt än högre i sjöar eller områden där storskarven inte kan jaga i ett angränsande område eller sjö och där födosök i nya jaktmarken längre bort innebär extra energiförluster för storskarven (Ovegård: doktorsavhandling 2017). På samma sätt är grunda kustnära områden särskilt känsliga för påverkan av skarvpredation och då särskilt för arter som reproducerar sig och växer upp i grunda vegetationsrika miljöer och som inte migrerar nämnvärt mellan olika kustområden. Grunda vegetationsrika lekområden är idag en begränsande faktor för utvecklingen av flera kustfiskbestånd (Sundblad m.fl., 2014).

Runt om i världen har det gjorts ett stort antal studier där man tittat på skarvens födoval. Sådana undersökningar bidrar med värdefull grundläggande kunskap om skarvarnas biologi samt vilka arter och storlekar som förekommer i dieten. En omfattande litteraturstudie, en så kallad metaanalys, om olika skarvarters påverkan på fiskbestånd visade dock att det är få av undersökningarna som kan användas för att undersöka om skarvarna i studierna hade någon statistiskt säkerställd effekt på fiskbestånden eller inte (Ovegård m.fl., 2021). En metaanalys väger ihop resultat från många olika studier. På så vis kan skillnader som inte beror direkt på skarv antas jämnas ut varandra och man får en uppfattning om skarvarnas övergripande effekter på fiskbestånd och ekosystem. Resultaten från den globala metaanalysen av predationseffekter från olika skarvarter visar att påverkan kan vara såväl negativ som positiv eller neutral, och att skarvar därmed inte har någon allmän negativ effekt på fiskpopulationer eller -bestånd. Noterbart är dock att karpfiskar (t.ex. mört, id och braxen) och abborrfiskar (gös, abborre och gärs) generellt sett löper större risk att påverkas negativt av skarv än andra arter (Ovegård m.fl., 2021).

Längs Östersjökusten och i speciellt kustnära miljöer visar dock flera studier negativa effekter genom predation från storskarv på:

- abborre (t.ex. Vetemaa m. fl. 2010, Östman m. fl. 2012, 2013, Gagnon m. fl. 2015, Veneranta m. fl. 2020, Arlinghaus m. fl. 2021, Bergström m. fl. 2022),
- gös (t.ex. Eschbaum m. fl. 2003, Mustamäki m. fl. 2014, Salmi m.fl., 2015),
- gädda (t.ex. Östman m. fl. 2013, Hansson m.fl., 2017, Bergström m. fl. 2022),
- skrubbskädda (t.ex. Florin m.fl., 2013, Östman m. fl. 2013),
- torsk (t.ex. Nielsen m.fl., 1999, Bregnballe och Grooss, 2008, Jepsen m.fl., 2010, Hansson m.fl., 2017),
- ål (ibid).

I rinnande vatten har smolt av öring och lax visat sig vara särskilt känsliga för storskarvpredation, framför allt den odlade kompensationsutsatta öringen (Boström m.fl., 2009, Boström m.fl., 2012, Jepsen m. fl., 2019, Källo m.fl., 2023, Säterberg m.fl., 2023,). I vissa studier argumenterar man för att storskarven kan utgöra ett utrotningshot för vissa av dessa fiskpopulationer (Koed m.fl., 2006, Jepsen m.fl., 2010). Det är dock värt att notera att en stor del av den kunskap som tagits fram gällande storskarvens effekt på laxfiskar i strömmande vatten kommer från studier gjorda i små danska åar och deras mynningsområden. Kunskapsläget gällande storskarvens predation på fisk i strömmande vatten i Sverige är mycket begränsad, men från Dalälven finns relativt god vetenskaplig dokumentation. En sammanställning av dessa data från Dalälven (Säterberg m.fl., 2023) visar att storskarven äter en stor andel av den utvandrande smolten, ~31 % av den odlade öringen, ~19 % av den vilda öringen, ~13 % av den odlade laxen, ~ 8 % av den vilda laxen, i Dalälven. Studien tyder även på att laxen är betydligt mindre känslig för skarvpredation än öringen, vilket troligen beror på att laxen rör sig snabbare genom vattendragen och mynningsområdena än vad öringen gör under sin smoltutvandring (Thorstad m.fl., 2007).

Det finns även indikationer på att storskarvens predation har bidragit till den starka ökningen av storspigg i Östersjön, genom att den minskar förekomsten av abborre och i viss mån gädda (Olin m. fl. 2022). Därmed kan storskarven ha bidragit till det storskaliga regimskifte som ses i Östersjöns

kustekosystem, med en förlust av rovfisk och förstärkta övergödningseffekter (Donadi m. fl. 2017, Eklöf m. fl. 2020).

För fler studier kring storskarvens påverkan på olika fiskarter uppdelat på olika kustområden, inlandsvatten och strömmande vatten finns en kunskapssammanställning gjord av Sveriges lantbruksuniversitet. Kunskapssammanställningen utgör en del av det regeringsuppdrag kring storskarv som tilldelades Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten 2022.

7.2.2. *Storskarvens påverkan på yrkesfiske*

Det är framför allt tre typer av påverkan man behöver hålla isär vid bedömning av storskarvens potentiella effekter på yrkesfisket: för det första konkurrens om resursen som sådan genom predation eller annan associerad dödlighet i samband med skarvpredation (t.ex. sårskador och ökad dödlighet genom detta), för det andra förlust av fisk i redskap och för det tredje skador på fångsten i redskap och skador på själva redskapen. En mer dold och svårbedömd påverkan är storskarvens effekt på fiskens beteende och rörelsemönster men som kan ha viss effekt på fångstmöjligheterna för fisket. Studier på mört i svenska sjöar visar att individer som migrerar uppströms i vattendrag från sjöar undviker predation i högre utsträckning än individer som stannar i sjön hela året. Predationen är särskilt hög under vintern för de som stannar kvar (Skov m. fl. 2013).

Det är väl känt att storskarvar äter fisk och gärna fiskar i och kring fiskeredskap. Anhopningen av fisk i redskapen utgör en stark attraktionskraft på storskarvar, andra fiskätande fåglar och även sälar.

7.2.3. *Konkurrens om resursen*

Påverkan på yrkesfisket kan antingen vara direkt genom att storskarven konkurrerar om fiskar i samma storleksklasser som yrkesfisket eller indirekt genom att storskarven konsumerar fisken innan de rekryteras in till fångsbar storlek. Just den indirekta effekten kan ha större betydelse för fisket än den direkta konkurrensen (Ovegård 2017). Eftersom storskarvens födoval, fisksamhällets struktur och fiske varierar i tid och rum är påverkan mer eller mindre stor på olika platser och vid olika tider på året.

För vissa fiskarter är storskarven inte någon direkt konkurrent till yrkesfisket. För torsk, sill och skarpsill i Östersjöns yttre delar är storskarvens uttag i relation till fiskets uttag liten medan storskarvens predation på andra arter (t.ex. gös, skrubbskädda, abborre, gädda och ål) längs Östersjökusten är stor och betydande (Hansson m. fl. 2017). Ett antal studier har jämfört fiskets uttag av fisk med predation från storskarv både på havsbassängnivå (Hansson m.fl., 2017) och i mer begränsade områden (Žydelis m.fl., 2002, Žydelis och Kontautas, 2008, Heikinheimo m.fl., 2018, Arlinghaus m.fl., 2021, Bergström m.fl., 2022). Resultaten och tolkningarna skiljer sig åt mellan studierna, vilket visar att de regionala skillnaderna är betydande. De beräkningar som rör svenska kusten, från Blekinge till Bottenhavet (Hansson m.fl. 2017), indikerar att för framför allt abborre men även ål kan storskarvens uttag vara betydande, i samma storleksordning eller större än fiskets fångster.

I Östersjöregionen har relativt få experimentella studier som studerar storskarvens påverkan på fiskpopulationer i naturliga miljöer gjorts. Ett exempel är dock Licknevarpefjärden i Östergötland, där det finns data på fisksamhällets sammansättning före och efter en skarvkoloni etablerades, dels från ett område som är stängt för allt fiske och dels från ett område där fiske är tillåtet (Bergström m.fl., 2022). Under antagandet att inga andra påverkansfaktorer skiljer sig åt mellan områdena har man kunnat separera effekter av fiske och skarvpredation. Sambandet mellan storskarv och fisk kompliceras dock när man konstaterar att även antalet gråsälar förmodligen har ökat under samma

period som storskarvarna ökat. Något som tydligt beskriver utmaningarna med att separera effekter från storskarv från andra kända och okända påverkansfaktorer. Slutsatserna från studien var trots det att predationen från storskarv och/eller gråsäl har betydande effekter på både abborre och gädda i området och att framför allt abborren troligen påverkats negativt av predation från storskarv. Nedgången i mängden rovfisk i området verkar också ha lett till att deras bytesfiskar, framför allt olika karpfiskar ökat, vilket är en förändring som kan förstärka effekterna av övergödning (Bergström m.fl., 2022). I studien presenteras också resultat från provfiske vid Gålö i Stockholms skärgård 2011 – 2021 som visade att en betydande andel av abborrarna (<20 %) och gösarna (<70 %) i fångsten hade bitskador från storskarv. Skadorna var begränsade till våren, den period när storskarvarna häckar och fiskarna ansamlas för lek (Bergström m.fl., 2022).

Generellt verkar arter ur familjen *Percidae* (som abborre och gös) och *Cyprinidae* (som mört och björkna) vara särskilt känsliga/utsatta för predation från storskarv (Ovegård m. fl. 2021). Men det är inte alltid det finns en konkurrens om resursen mellan storskarv och fisket. Även om abborren verkar vara särskilt utsatt för predation ansåg man i en studie från Litauen, att trots att storskarven äter i storleksordningen 2,5 gånger så mycket abborre som yrkesfisket uttag är storleksfraktionen inte överlappande. Yrkesfisket landningar har fortsatt kunna öka med 22 % under en period när konkurrensen fortsatt varit hög (Troynikov 2013).

7.2.4. *Förlust av fisk i redskap*

Storskarvens predation i fiskeredskap leder till bortplockande av fisk. Det finns idag inte tillräckligt med kunskap för att kunna bedöma hur stort detta problem är. I ett pilotförsök utmed Smålandskusten studerades storskarvens predation genom att märkt fisk placerades i nät. Näten togs upp och analyserades efter 4 – 8 timmar. Vid 7 av totalt 8 försök observerade storskarvar i närheten av näten. Vid två av de sju tillfällena hade 25 % av fisken försvunnit (sik och mört) och 63 % hade bitskador. Vid resterande fem tillfällen fanns enstaka eller inga skador alls trots observationer av upp till tio dykande storskarvar i området (Fiskeriverket 2006).

I en enkätundersökning kring säl och storskarvars påverkan på småskaligt yrkesfiske i Östersjön med respondenter från sex länder kring Östersjön som inkluderade frågor kring storskarvens påverkan på fiskarens redskap och på fiskbestånden konstaterades att sälens påverkan är större och kan kategoriseras som allvarlig i nästan samtliga länder medan storskarvens påverkan var mindre allvarlig. I Tyskland anser man dock att storskarvens påverkan på yrkesfisket är allvarligare än sälens. I Finland tyckte man att den främsta påverkan från säl inkluderar minskade fångster, redskapsskador och skadad fisk. Storskarvens påverkan relaterar främst till förändrade fiskbestånd och fiskbeteende och minskande fångster. Skadad fångst och minskande fångster angavs som tänkbar påverkan och inte allvarlig påverkan. I Sverige angavs de mest allvarliga skadorna orsakade av säl vara minskade fångster, förändrade fiskbestånd och ändrat fiskbeteende tillsammans med skador på fisk och redskap. Förändrade fiskbestånd och fiskarnas beteenden angavs som de mest allvarliga skadorna när det gäller storskarv (Svels m. fl. 2019).

7.2.5. *Skador på fångst och redskap*

Storskarvskador förekommer i fritids- och yrkesfiske med passiva redskap som ryssjor, fiskfällor och nät. Mest utsatta är bottengarn som står ute på samma plats under hela fiskesäsongen. Skadebilden varierar mellan insjö och kust och i norr och söder. Skadorna är störst i södra Sveriges inland och minskar mot norr, där också storskarvtätheten minskar. Samma nord-sydliga gradient finns för kustfisket.

Skador på såväl fångst som redskap har dokumenterats inom både kust- och insjöfisket. Skadorna finns främst i bottengarnsfisket efter sik och ål, samt i fisket efter siklöja, och leder oftast till att fångsten blir osäljbar. Dokumentation av skador på fisk i redskap vid kustfisket visar att problemet utifrån nuvarande kunskap generellt är litet. Sik är den fiskart som oftast påträffas skadad (<2 %), men vid enstaka vittjningar kan skadorna vara betydligt fler. I sjöar verkar skadorna generellt sett vara något högre än vid kusten, men det behövs mer dokumentation och studier för att göra mer precisa bedömningar och jämförelser av skadeomfattning (Fiskeriverket 2006).

För att översiktligt belysa påverkan av storskarv på svenskt kust- och insjöfiske utförde SLU telefonintervjuer med 40 yrkesfiskare verksamma i svenska insjöar under 2009. Det gjordes även en sammanställning av fångst- och redskapsdata baserat på en frivillig journalföring som inlämnats av yrkesfiskare längs kusten, 44 avseende fisket under 2005 och 58 avseende fisket under 2006. Resultatet visade att majoriteten (85 %) insjöfiskare fick storskarvskador på fångst, framför allt på sik och siklöja. Majoriteten angav också negativa ekonomiska konsekvenser, även om omfattningen var svår att uppskatta. Generellt var insjöfiskarna (62,5 %) mer oroliga för konkurrens om resursen, det vill säga att storskarven påverkade fiskförekomsten negativt. I kustfisket rapporterade var fjärde fiskare storskarvskador, främst inom bottengarnsfisket i egentliga Östersjön och i det då tillåtna ålryssjefisket på västkusten. Kommersiellt kustfiske efter sik och strömming uppvisade de största skadorna (Strömberg m. fl. 2012).

En studie i sjön Roxen påvisade storskarvskador på 7,4 % av fångsten fördelat över alla arter (Dahlberg och Engström, 2002), en annan studie av bottengarnsfisket i Vänern visade bitskador på 50 % av ålen och 10 % av siken (Fiskeriverket 2005). Storskarvens vassa näbb ger upphov till de flesta skadorna på fångsten och redskapen, men storskarven tar även hela fiskar. En faktor som komplicerar uppskattningarna är att storskarv kan ta fisk ur redskap utan att det märks (Fiskeriverket 2006).

2005 fördes journal över fågelskador i sju bottengarn i Mälaren, Vänern och Hjälmaran. Totalt bokfördes 175 vittjningar där andelen ålar och gösar med skador registrerades. Resultaten visade att omkring 4 % av gösarna över minimåttet hade skador och för de under minimåttet hade 10 % skador. Av ål hade 20 % djupa bitskador och 40 % ytliga bitskador.

Åren 1994 – 1996 gjordes säsongsvisa undersökningar av skador på fångst i flera sjöar med då höga storskarvtätheter (Engström 1998). Följande resultat erhöles: I fyra sjöar (Skåne) registrerades vad som antogs vara märken efter storskarvnäbbar (ytliga repor) i intervallet 5 – 30 % av fångade ålar. Endast i undantagsfall förekom djupa sår och försäljningsvärdet påverkades normalt inte. Skador på andra fiskarter förekom endast sällan. I Vänern redovisade två yrkesfiskare 7 respektive 8 % av den totala bottengarnsfångade fisken skadad.

7.2.6. *Storskarvens påverkan på fritidsfisket*

I Sverige fritidsfiskar i storleksordningen runt 2 miljoner människor minst en gång per år (Havs- och vattenmyndigheten 2022). I stora drag är storskarvens påverkan på fritidsfisket med passiva redskap samma som för yrkesfisket som beskrivits ovan. Med avseende på att handredskapsfisket oftast riktar sig på större individer är det sannolikt att den direkta konkurrensen är av mindre betydelse. Den största påverkan är sannolikt den indirekta påverkan från storskarv genom att storskarven äter mindre storleksklasser av fritidsfiskets målarter men även bytesfisk för de arter fritidsfisket oftast är ute efter. I båda fallen resulterar det i lägre förekomster av fiskarter framför allt högt upp i näringskedjan (Lyach 2022).

Två av de mest vanliga målarterna för fritidsfisket i Östersjön är abborre och gös. Flera studier har visat att både abborre- och göspopulationer kan påverkas av storskarvpredation vilket resulterar i minskande eller ändrade fångstnivåer i både fritidsfisket och yrkesfisket. I en finsk studie i Östersjön försökte man beskriva den potentiella förlusten av fiskbar fisk genom storskarvpredation under ett år (2010). Resultaten visade att de potentiella fångsterna av abborre och gös minskade med 340 – 420 ton respektive 110 – 140 ton (Salmi m. fl. 2015). Storskarvens konsumtion varierar över år, både sett till totala fångstvolymen men också vilka arter den föredrar. Det är därför svårt att dra några längre slutsatser om långtidseffekter om fångst per år efter bara ett års data. Givet att underlaget och modellen för storskarvpredation för denna studie är representativt för även andra år konstaterar författarna att fångstförlusterna är betydande om man jämför med fångststatistik för yrkes- och fritidsfisket i samma område. Det årliga uttaget av abborre i yrkesfisket varierar mellan 170 – 420 ton och för gös är siffrorna 150 – 370 ton. Fritidsfiskets fångster varierar mellan 270 – 1550 ton för abborre och 70 – 280 ton för gös. Sammanlagt har det totala uttaget per år i yrkesfisket och fritidsfisket för abborre i detta område varierat mellan 500 – 2000 ton och för gösen mellan 225 – 525 ton. Den årliga förlusten av potentiell fångst genom storskarvpredation skulle därmed motsvara 20 – 80 % och 20 – 60 % respektive för abborre och gös. Förluster i fisket av den storleksordningen är i paritet med den indirekta effekten av storskarvens predation på abborre som beskrivits även i Sverige (t.ex. Östman m. fl. 2013).

För många andra fiskarter av intresse för fritidsfisket och framför allt i svenska sjöar och längs svenska västkusten är storskarvens konsumtion och påverkan mindre studerad. Storskarvens påverkan, i likhet med fritidsfiskets påverkan, kan ha betydelse lokalt och för vissa arter. Att utgå från ett regionalt perspektiv är därför viktigt när man förhåller sig till hur man begränsar påverkan från både fritidsfisket och storskarven. Detta är särskilt viktigt i områden som redan är fredade eller skyddade från fiske. Sådana områden är införda för att skydda till exempel fisklek och lekvandring och är därmed viktiga för reproduktion och föryngring. Att begränsa storskarvens tillträde eller konsumtion i sådana områden, där storskarv har en negativ påverkan, kan innebära att än högre verkningsgrad uppnås men också utgöra underlag för fortsatta studier kring påverkan från storskarv i miljöer där andra påverkansfaktorer (eg. fisketryck) är kända.

7.2.7. Slutsatser storskarvens påverkan på fisk och fiske och kopplingar till förvaltningsåtgärder

Fiskbestånd i svenska vatten påverkas bland annat av fiske, såväl kommersiellt fiske som fritidsfiske, men även av tillgång till lek- och uppväxtområden, fysisk exploatering av habitatet samt olika miljöfaktorer som övergödning, klimatförändring och interaktioner i födoväven (Österblom et al. 2007; Olsson et al. 2012; Hyder et al. 2018; Kraufvelin et al. 2018; Wennhage et al. 2021). Miljöbetingelserna, födovävsstrukturen och tillgången till livsmiljöer sätter ramarna för fiskbeståndens produktivitet. Tillgängliga studier konstaterar att storskarv kan stå för ett förhållandevis stort uttag av fisk i vissa områden. En sammanfattning av rådande kunskapsläge konstaterar visserligen att storskarvar inte har någon allmän negativ påverkan på fiskbestånd, men även att det finns studier på att storskarvars predation på fisk kan ha betydande effekter på specifika fiskbestånd/populationer i specifika områden. Detta kan även innebära indirekta effekter på ekosystemet i stort, exempelvis när storskarvens predation leder till minskad förekomst av rovfisk med förändrad födovävsstruktur och förstärkta övergödningseffekter som resultat (Donadi m.fl. 2017, Eklöf m.fl. 2020, Olin m.fl. 2022). Vissa fiskarter förefaller vara särskilt känsliga för storskarvpredation eftersom de förekommer i (grunda) områden och under tider på året i större ansamlingar som gör de särskilt sårbara för storskarvens predation (t.ex. abborre, gös, gädda, smolt av öring och lax), andra arter kan vara särskilt sårbara för storskarvpredation för att de helt enkelt är väldigt få och känsliga för all typ av mortalitet (t.ex. ål). Vissa arter är unika för området och

skulle därför kunna vara särskilt sårbara även från predation från storskarv (t.ex. sydsvenska rödingbestånd, kustharr). Det finns många avvägningar som kan göras för vilka arter det kan finnas särskilt behov att begränsa all typ av påverkan eller delar av den påverkan som bidrar till minskad överlevnad (skarvpredation). Det kan gälla allt från socioekonomiska aspekter, ekologiska aspekter och bevarande- och nyttjandevärden. För många fiskarter är påverkan från fisket begränsat och reglerat och ofta avvägt mellan hur stort nyttjande som kan tillåtas för att det ska vara långsiktigt hållbart. Ofta är det också reglerat i vilka områden som påverkan från fiske inte ska ske under hela eller delar av året för att skydda viktiga lek- och uppväxtområden. Givet att storskarvens påverkan i vissa fall är högre eller i paritet med fiskets uttag (Hanson et al. 2017) är det en naturlig del i en ekosystembaserad förvaltning att i likhet med andra påverkansfaktorer begränsa även storskarvens påverkan på vissa fiskbestånd eller i särskilda områden som anses särskilt skyddsvärda för förvaltningen.

7.2.8. Bifångst av storskarv

Problemet med bifångst handlar primärt om att storskarven dör i redskapen men även om skador på redskap (framför allt nät) och minskade fångster samt arbetsinsatsen för att ta om hand bifångade storskarvar. Bifångst av fåglar ska rapporteras i loggbok eller kustfiskejournal men enbart som fågel och inte artspecifikt. I en enkätstudie som utfördes 2004 med 191 intervjuade yrkesfiskare var storskarv den överlägset mest vanliga bifångsten av fågel. Störst var problemet i centrala och södra Östersjön och de redskap som storskarven bifångas mest i är bottengarn följt av torsknät (Lunneryd m. fl. 2004).

7.3. Storskarvens påverkan på fiskodlingar

Jordbruksverket har tidigare angett till Naturvårdsverket att storskarven till viss del påverkar vattenbruket genom att skrämna och ta fisk i anläggningarna. Tidigare undersökningar visar dock att även om mer än hälften av odlarna i Sverige uppgett att de sett storskarv regelbundet inom eller i närheten av odlingsområdet, så var det bara en tredjedel som upplevt storskarvinteraktionen som ett ekonomiskt problem. Storskarvproblem i fiskodlingar i Sverige verkar därmed inte lika omfattande som det rapporterats om på den europeiska kontinenten (Strömberg m. fl. 2012).

7.4. Storskarvens påverkan på djur och växter

7.4.1. Växtlighet

Storskarvarnas påverkan på häckningsöarna diskuteras ofta från estetisk synvinkel, men innebär även ändrade förutsättningar för en mängd organismer. Aktiva och övergivna storskarvöar ökar livsmiljöns heterogenitet i skärgården genom att det finns olika öar med olika växtarter, vegetationsstruktur, markemi och tillgång till resurser. När träden dör på en skärgårdsö skapas stora mängder död ved, vilket gynnar bland annat olika vedlevande insekter, flertalet rödlistade. Många svenska storskarvkolonier finns i barrskog och när barrträden väl är döda uppstår en så kallad lövträdssuccession, det vill säga barrträden ersätts av en generation lövträd vilket också kan ha positiva effekter på den biologiska mångfalden i skärgården (Kolb m. fl. 2012).

Storskarvar transporterar näring från vatten till land. Detta näringsbidrag gödslar jorden och ökar näringsinnehållet i växterna och kan ha positiv betydelse på många arter av olika leddjur som insekter, spindlar och kräftdjur (Kolb 2010). Artrikedomen av växter reduceras generellt i vattnet nära storskarvöar, men skapar samtidigt förutsättningar för nya arter att vandra in. På övergivna storskarvöar är artrikedomen hög och öarna återfår efterhand det tidigare organismsamhället. Den förändrande artsammansättningen innebär att diversiteteten ökar både bland öarna och i skärgården som helhet, särskilt på sikt (Kolb m. fl. 2012). Eftersom storskarvarna påverkar växtligheten

behövs däremot övervakning av skyddsvärda områden om storskarvar etablerar sig där, men hänsyn till bevarande av växtlighet.

7.4.2. *Andra fåglar och djurarter*

Storskarvar häckar i kolonier, ofta tillsammans med andra arter. Att häcka många tillsammans innebär minskad risk per individ och är en viktig anledning till att många fåglar av vitt skilda arter väljer att häcka tillsammans. Tärnor och måsfåglar är skickliga på att mota bort predatorer och kan på så sätt ge storskarvarna visst skydd mot exempelvis kråkor och havsörn. Måsar och trutar drar nytta av storskarvarna, eftersom de tar överbliven fisk och då och då även storskarvägg och små storskarvungar. Storskarvarna i sin tur ger skydd åt arter som sillgrissla och tordmule, som på flera platser i våra skärgårdar häckar inne i storskarvkolonier (Hjernquist m. fl. 2005). Havsörnar utnyttjar frekvent storskarvkolonier vid födosök. De tar både ägg, ungar och ibland vuxna fåglar samt de fiskrester storskarvarna lämnat efter sig. I enstaka fall har så många som 30 – 38 havsörnar setts samtidigt i en storskarvkoloni (Bregnballe m. fl. 2021, Boström 2005). Upprepad jakt från havsörnar på storskarvkolonier kan både innebära att storskarvpopulationernas antal och utbredning minskas, men kan även resultera till att storskarvarna byter häckningsplats (ibid). Storskarvarna kan även konkurrera om häckningsplatser då de kan ta upp stora områden och häckar tätt.

Runt skarvkolonier kan vegetationen under vattnet påverkas genom lokala övergödningseffekter (Gagnon m. fl. 2015). Detta kan leda till en ökning av fintrådiga alger och en förlust av viktig storvuxen habitatbildande vegetation. Även om storskarven äter stora mängder rovfisk i ett område kan effekterna innebära förändringar i vegetationen under vattnet där trådalgstillväxt gynnas och ger en förlust av habitatbildande vegetation (Donadi m. fl. 2017, Eklöf m. fl. 2020). Men om storskarven äter stora mängder storspigg i ett område där storspiggen är talrik och rovfiskbestånden är svaga skulle storskarven i stället kunna minska förekomsten av spigg (Bzoma & Meissner 2005, Morozińska-Gogol 2015, Olin m. fl. 2022).

7.5. *Storskarven som resurs*

Främja brukandet av storskarven som resurs innebär att det ska vara enkelt för människor att, oberoende av bakgrund, livsval och förutsättningar, kunna ta del av storskarvens värden på olika sätt. Olika former av brukande ska främjas såsom jakt som fritidssyssla eller näring, fågelskådning, besöksnäring samt förädling av kött i olika former.

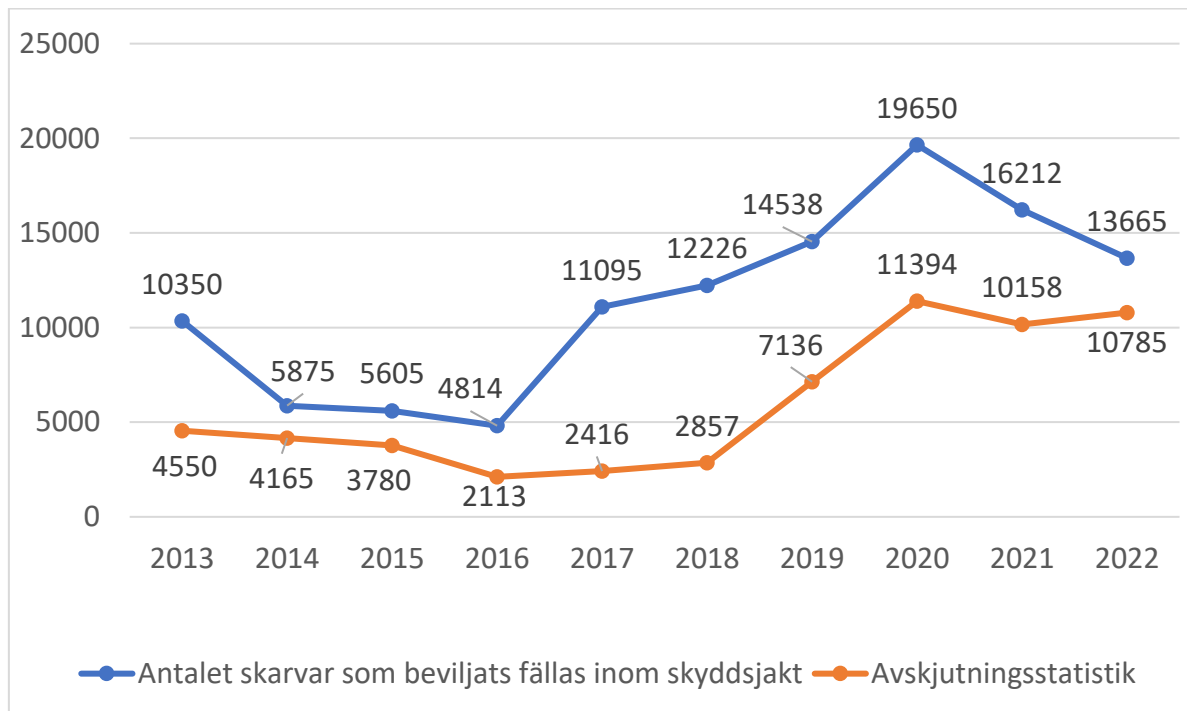
Storskarven bidrar med en förändring och spridning av artsammansättningen i skärgårdsmiljön, såväl som en ökad diversitet (Kolb m. fl. 2010). Dels genom att skapa en miljö som gynnar många vedlevande insekter och mikroorganismer, men även genom att gynna andra arter såsom havsörn, tordmule och sillgrissla som kan ses i närheten och i en storskarvkoloni. (Kolb m. fl. 2015, Hjernquist m. fl. 2005, Bregnballe m. fl. 2021).

Skyddsjakt används i första hand för att begränsa lokala, akuta skador och skador från enskilda djur, men utesluter inte en form av hållbart brukande som ger upphov till naturupplevelser, spänning, gemenskap och kött. Rätt nyttjad kan storskarven som resurs vara till gagn för till exempel turismföretagande, lokal och regional utveckling och en mer levande skärgård.

7.6. *Avskjutning*

Antalet storskarvar som tillåtits fällas i länsstyrelsernas skyddsjaktsbeslut har ökat de senaste åren, vilket visas i Figur 3. Sedan 2021 bedrivs dock skyddsjakten i större omfattning på enskilda initiativ i enlighet med bilaga 4 i jaktförordningen, vilket syftar till att ersätta många av de beslut som länsstyrelsen tidigare fattat. Avskjutningsstatistiken på enskilda initiativ rapporteras inte till

länsstyrelsen utan till Svenska jägareförbundets rapporteringsverktyg Viltdata. Jaktåren 2021 – 2022 rapporterades 1 520 fällda storskarvar och 2022 – 2023 rapporterades 2 505 storskarvar fällda i Viltdata.



Figur 3. Antal storskarvar som tillåtits fällas utifrån länsstyrelsens skydds jaktbeslut, samt antal som fällts 2013 – 2022.

När Naturvårdsverket gjorde bedömningen att föreslå jakt på enskilda initiativ till Regeringen 2020, gjordes en konsekvensanalys som visade att nyttjandegraden av skydds jakt som länsstyrelsen fattat beslut om i regel var lägre än det maxantal storskarvar som tillät fällas. Därav borde inte skydds jakt på enskilda initiativ, som är så pass lik de beslut som länsstyrelsen tidigare fattat, öka avskjutningen i någon större omfattning. Att antalet fällda storskarvar ofta skiljer sig från det antal som besluten givit tillstånd till kan beror på flera olika anledningar, samt variera från fall till fall:

- Bristande resurser. Jakt med skjutvapen/oljering/äggprickning etc. ska utföras av någon som är både insatt och kompetent på området. Det kräver både tid och pengar.
- Jakttekniska skäl. Att skjuta storskarvar som befinner sig på vattnet eller i luften kan vara svårt.
- Storskarvar måste befinna sig i området då jägaren är där.
- Svårt att engagera jägare då intresset för fällda storskarvar som livsmedel är lågt.

Önskemål om att skydds jakt ska utökas behöver ses i ljuset av detta. En ökad tilldelning av antal individer i besluten och underlättande av beslutsfattandet för skydds jakt på storskarv behöver inte nödvändigtvis få önskad effekt när en del av problematiken tycks ligga i att jakten inte utövas i den omfattning som skulle vara nödvändig.

I dagsläget finns ingen löpande övervakning av den nationella populationen av storskarv, vilket gör det svårt att bedöma jaktens påverkan både på storskarvens populationsstatus, och som verktyg för att minska påverkan på fiskpopulationer. Trender är möjliga att ta fram baserat på den befintliga nationella övervakningen, men dessa har inte tillräcklig upplösning för att utgöra underlag för

bedömning av den regionala påverkan på populationerna, därtill säger det inget om den totala beståndstätheten. Uppföljning av totalbeståndet på regional nivå behövs för att kunna kopplas till effekterna av lokal jakt.

8. Övervakning och inventering

I dagsläget saknas en löpande riktad övervakning av storskarvpopulationen på nationell nivå. Med befintliga övervakningsprogram för fåglar genereras enbart trender över hela populationen på nationell nivå. Inventeringar utförs till viss del på regional nivå, tidigare har totalinventeringar genomförts på nationell nivå vid ett fåtal tillfällen (2006 och 2012).

Nationella omdrev med tre till fem års mellanrum skulle innebära en möjlighet att mer tillfredställande följa upp förändringar i populationsstorlek, utbredning och utveckling. På regional nivå ser behoven något annorlunda ut. Där kan det vara av större vikt att följa lokala populationers förändringar med högre frekvens, för att kunna koppla populationsdynamiken till effekten av skyddsjaksbeslut.

Inventeringar med högre frekvens och intensitet är resurskrävande, vilket idag är en starkt begränsande faktor. Återkommande inventeringar på nationell och regional nivå förbättrar avsevärt uppföljningen dels av storskarvens populationsnivå, dels effekten av genomförda skyddsjaktbeslut.

Ytterligare ett viktigt led i uppföljningen är rapporteringen av skyddsjaktbeslut och återrapportering av det faktiska uttaget av besluten i HABIDES. Mer om HABIDES finns att läsa i kapitel 9 om utvärdering och uppföljning av förvaltningsarbetet.

Minst lika viktigt som uppföljning av storskarvens bevarandestatus är att följa upp effekterna på fiskbestånd i behov av stärkt skydd och fisket vid olika förvaltningsåtgärder. Till exempel att undersöka om vidtagna åtgärder leder till minskad påverkan på sådana fiskbestånd eller till minskade skador på fisk i redskap.

För en utökad beskrivning kring övervakningen av storskarv hänvisas till bilaga 3.

8.1. Övervakning av storskarvens status idag

8.1.1. Regional övervakning

Inom den regionala miljöövervakningen bedriver ett flertal länsstyrelser övervakningsprogram för sjöfåglar, vilka i flera fall inkluderar storskarv. Detta sker exempelvis inom det gemensamma delprogrammet Insjöfåglar, där nio länsstyrelser kring Vänern, Vättern, Hjälmaren och Mälaren samordnar och samanalyserar inventeringar samt resultat. Liknande miljöövervakningsprogram där storskarv ingår finns även i andra län. Precis som för övriga nationella och regionala övervakningsprogram bidrar de ideella krafterna med avgörande inventeringsinsatser.

8.1.2. Nationell övervakning

I dagsläget finns inget nationellt program för övervakning av storskarvbeståndet i Sverige. Inom den nationella miljöövervakningen täcks storskarven till viss del av de nationella delprogrammen Svensk fågeltaxering, Svensk sjöfågelinventering samt Nationell kustfågelövervakning. Under 2023 genomfördes en rikstäckande inventering av den häckande storskarvpopulationen samt en analys av den mest lämpliga inventeringsmetoden. Tidigare har rikstäckande inventeringar gjorts på nationell nivå senast sommaren 2012 och vintern 2013 som delar av ett EU-gemensamt initiativ.

Rikstäckande inventeringar görs inte inom de löpande nationella programmen, men data för de häckande och övervintrande populationerna är tillräckligt goda för att göra årliga trendberäkningar över beståndsutvecklingen på nationell nivå. För att uppnå större relevans är det önskvärt att framtida inventeringar koordineras med motsvarande inventeringar på europeisk nivå, eller åtminstone med andra länder kring Östersjön.

8.1.3. Internationell övervakning

Storskarvar är jämfört med många andra fågelarter välinventerade i de flesta länder. I takt med att beståndet vuxit har konflikterna med fisket tilltagit vilket också lett till ett ökat behov av god övervakning i många länder.

Många länder har nationella övervakningsprogram och vid tre tillfällen under senare år har inventeringar och sammanställningar omfattat hela det europeiska beståndet. 2003 räknades vintertid det totala antalet individer och 2006 inventerades den häckande populationen. Under 2012 och 2013 genomfördes en av EU initierad inventering av häckande respektive övervintrande storskarvar i hela Europa (se mer under kapitel 10. Forskning om storskarv).

Naturvårdsverket konstaterar att övervakning av storskarvens populationsstatus bedrivs i ett flertal länder kring Östersjön, men väljer att i denna förvaltningsplan framför allt fokusera på Sverige, och i någon mån också på Danmark och Finland. Eftersom Sverige och Danmark hyser större delen av den häckande populationen av arten inom EU anses länderna ha en särställning inom arbetet med förvaltning och bevarande av arten.

I Danmark sker sedan 1980-talet årliga nationella inventeringar av den häckande populationen av storskarv. Inventeringarna görs på uppdrag av Naturstyrelsen och organiseras av Aarhus Universitet (Bregnballe m. fl. 2013). De mångåriga inventeringarna visar att storskarvens populationsutveckling i Danmark har haft en inledande ökning liknande den i Sverige. Antalet individer ökade från tidigt 1980-tal fram till omkring 2010 då populationen minskade, för att 2021 ligga på en stabil nivå runt 30 000 – 33 000 häckande par, vilket motsvarar situationen på tidigt 1990-tal (Sterup & Bregnballe 2021). Orsakerna till den tidigare minskningen tros bero på försämrade häckningsframgång, ökad dödlighet bland vuxna och unga storskarvar samt att det i Frankrike bedrevs relativt omfattande skydds jakt på övervintrande storskarvar.

I Finland görs årligen uppföljning av häckande storskarv på nationell nivå. Inventeringarna koordineras av Finlands Miljöcentral (SYKE) och utförs av ideella krafter. En del räkningar görs även på de övervintrande populationerna, framför allt på Åland. Arten observerades första gången 1996 i Finska Viken, och har sedan dess ökat årligen, med ett par nedgångar under senare delen av 2000-talet. Populationsnivån har under några år varit stabil kring ca 25 000 häckande par (Finlands miljöcentral 2022). På grund av den milda vintern i Europa uppskattas populationen i Finland sommaren 2023 vara ca 27 890 häckande par (Suomen Tietotoimisto 2023). Lokalt ses vissa långtgående minskningar i antalet häckande par, vilket kan antas bero på predation av havsörn.

I övriga länder kring Östersjön bedrivs årlig övervakning av den häckande populationen, Kaliningrad (Ryssland) och Tyskland. Regional övervakning och/eller inventeringar av de huvudsakliga kolonierna sker i Lettland, Litauen och Polen.

8.1.4. Utveckling av övervakningen

Regelbundet återkommande inventeringar av storskarvbeståndet är en viktig del av kunskapsförsörjningen i en adaptiv förvaltning av storskarv. Det finns därför behov av att följa storskarvbeståndets utveckling i landet, både regionalt och nationellt. I dagsläget ryms inventeringar av storskarv till viss del inom nationella och regionala miljöövervakningsprogram. Inom den nationella övervakningen samlas populationsdata främst in genom Nationell kustfågelövervakning som inventerar häckande arter vid kusten, men endast i begränsad utsträckning genom övriga nationella program.

Under 2023 genomfördes en rikstäckande inventering av storskarv av SLU på uppdrag av Naturvårdsverket. I uppdraget ingick även att utvärdera inventeringsmetodiker och resultatet kommer vara tillgängligt under 2024.

9. Utvärdering och uppföljning av förvaltningsarbetet

En framgångsrik adaptiv förvaltning förutsätter en löpande uppföljning av förvaltningen och dess mål, inklusive en kontinuerlig utvärdering av effekterna av genomförda förvaltningsåtgärder, samt återföring av vunna erfarenheter in i den framtida verksamheten.

9.1. Uppföljning av skyddsjaktbeslut i HABIDES

En viktig del av uppföljningen av förvaltningen ligger inom rapporteringen av skyddsjaktbeslut. EU har utvecklat rapportsystemet HABIDES (Habitats and Birds Directive Derogation System) vilket ska användas av medlemsländerna för att rapportera undantag från art- och habitatdirektivet samt fågeldirektivet. Länsstyrelserna rapporterar årligen beslut tagna för skyddsjakt och annan form av störning av fåglar i enlighet med artikel 9 i fågeldirektivet, samt utfallet av besluten. Naturvårdsverket ansvarar för att samla in och sammanställa dessa beslut, avskjutning på enskilda initiativ, de beslut som fattats av myndigheten själv, samt att årligen rapportera till EU-kommissionen. Utifrån den information som ges i rapporterna ska EU-kommissionen kunna kontrollera tillämpningen av direktiven i medlemsstaterna och bedöma om denna är förenlig med direktiven. Om EU-kommissionen bedömer att undantag inte är förenliga med direktivets krav, har EU-kommissionen rätt att inleda överträdelseförfarande mot medlemsstaten.

9.2. Uppföljning av skyddsjakt på enskilda initiativ

I Sveriges är det frivilligt att rapportera fällt vilt förutom älg, kronhjort och de stora rovdjuren. Jägaren kan rapportera det som fällts under allmän jakt eller jakt vid enskilda initiativ via Viltdata, vilket är en webbaserad databaslösning som drivs av Svenska Jägareförbundet. Rapporteringen följs upp av Svenska jägareförbundets jaktvårdskonsulenter som vid tveksamheter kontaktar rapportören och rätar ut eventuella frågetecken för att säkerställa kvalitén. Det är av stor vikt att informera om rapporteringen via Viltdata vid skyddsjakt på enskilda initiativ och att den särskiljs från den återrapportering som görs till länsstyrelserna vid länsstyrelsens särskilda beslut om skyddsjakt. Statistiken används sedan vid skattning för den årliga avskjutningen samt som underlag vid den årliga HABIDES-rapporteringen.

9.3. Uppföljning av storskarvens populationsstatus

Om kunskapen om storskarvens population ökar regionalt kommer det leda till att skyddsjaktbesluten i högre grad bidrar till underlag för en adaptiv förvaltning. Det är därför av vikt att den förvaltande myndigheten skaffar sig regional kunskap om hur tidigare genomförd skyddsjakt har påverkat storskarvens totalpopulation och häckningskoloniernas utbredning. För att läsa mer om hur storskarvens populationsstatus följs upp, se kapitel 8. Övervakning och inventering.

9.4. Uppföljning av påverkan på fisket och fiskpopulationer

Då beslut om skyddsjakt fattats är det viktigt att följa upp om åtgärden hade förväntad effekt för att förvaltningen ska vara så adaptiv som möjligt. Vad som utgör motivet till ansökan om skyddsjakt bör också i första hand vara det som följs upp, vilket varierar från fall till fall. Inom ramen för nationell och regional miljöövervakning sker provfiske för att samla in data som kan användas både till resurs- och miljöförvaltning. Fiskövervakningen syftar till att beskriva förändringar i

fisksamhället som helhet, när det gäller artsammansättning, relativ förekomst av olika arter och storleksstruktur. Data från miljöövervakningen kan användas och analyseras i förhållande till åtgärder och storskarvpopulationer. Den geografiska täckningen för dessa provfisken är förhållandevis gles, vilket kan försvåra analyserna ur ett lokalt perspektiv. Lokalt kan det därför finnas anledning att göra särskilda studier. Havs- och vattenmyndigheten ansvarar för den nationella miljöövervakningen medan Länsstyrelsen har ansvar för den regionala miljöövervakningen. Till stor del är det SLU Aqua som utför miljöövervakningen men det kan också finnas andra utförare.

I ett regionalt perspektiv kan den förvaltande myndigheten datalägga känd information om viktiga lekområden och särskilt viktiga uppväxtområden för relevanta fiskarter eller grupper av arter. På liknande sätt kan viktiga områden för fritidsfisket respektive yrkesfisket dataläggas, liksom förekomstområden för fiskarter som är hotade ur ett biologiskt mångfaldsperspektiv. Vid uppföljningen kan såväl expertbedömningar som kvantifierbara systematiska undersökningar användas för dessa utpekade områden. Exempel på frågor som kan ställas vid uppföljningen är:

- Har fiskförekomsten (fångstutfallet)/fiskpopulationens storlek förändrats efter en följd av år av skydds jakt, eller annan typ av åtgärd? Om inte – varför har så inte skett?
- Finns andra förklaringar än storskarvpredation som kan förklara varför fiskpopulationerna minskar eller inte återhämtar sig från låga nivåer?
- I relation till exempelvis övergödning, högt fisketryck och annan mänsklig påverkan på fiskpopulationerna, har skyddsjakten på storskarv någon effekt på fiskbestånden?

Fler exempel på viktiga frågeställningar vid uppföljning av storskarvens påverkan på fiskpopulationer och fiske går att finna i den kunskapssammanställning Sveriges lantbruksuniversitet gjort som en del av regeringsuppdraget kring storskarv som tilldelades Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten 2022.

9.5. Uppföljning av storskarvens påverkan på fiskeredskap och fångst i redskap

För att kvantifiera skador på fiskeredskap och skador på fångst i redskap orsakade av storskarv i allmänhet och för att kunna relatera detta till eventuella åtgärder för att minska skador på fångst i redskapen är det viktigt att kunna följa upp storleksordningen och var någonstans problemen är omfattande. Havs- och vattenmyndigheten ser över möjligheter att kunna rapportera skador på redskap och skador på fångst i HaVs nya elektroniska fångstrapporteringssystem (EFR). Havs- och vattenmyndigheten arbetar med att stegvis införa elektronisk fångstrapportering inom yrkesfisket. EFR kommer inom en överskådlig framtid bli en plattform för all uppgiftslämning och ersätta alla dagens rapporteringssätt och blanketter. Eftersom fritidsfisket inte omfattas av rapporteringsskyldighet finns inget system att anpassa för uppföljning av skadefrekvens i dagsläget. En indikation av omfattning och lokalisering av problemområden bör dock gå att härleda från rapportering i EFR för liknande typer av mängdfångade redskap.

9.6. Uppföljning av påverkan på andra arter

Det är viktigt att följa upp hur skydds jaktbeslut eller tillstånd till störning påverkar andra arter som häckar i storskarvkolonins direkta närhet, eftersom åtgärderna ibland verkställs under andra arters häckningstid. Detta gäller även om åtgärderna genomförs i forskningssyfte.

10. Forskning om storskarv

Storskarv har varit föremål för omfattande forskning under de senaste decennierna, både nationellt och internationellt. Artens ekologi och populationsutveckling har studerats och undersökningar med syfte att redogöra för skador på fisk och redskap, faktisk påverkan på fiskbestånd och konkurrens med människan och andra arter har gjorts. På kontinenten bedrivs forskning på fiskodlingar i större utsträckning än i Skandinavien, vilket förklaras av att denna typ av verksamhet inte är lika vanligt förekommande här.

Trots mängden studier som gjorts kvarstår fortfarande väsentliga kunskapsluckor. Beräkningar på födointag, födopreferenser och energibehov, samt populationsutveckling hos storskarven och förändringar i fisksamhällena har genomförts, liksom ansatser att utröna påverkan på ekosystemet. I dagsläget saknas dock fortfarande resultat som visar om storskarven har påverkan på fiskbestånden och ekosystemet som helhet. Man har kunnat påvisa negativ påverkan i odlingar och på fiskbestånd i vissa mindre avgränsade områden.

10.1. Forskningsprojekt

Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten har från Regeringen fått ett deluppdrag att genomföra en kompletterande predation- och födosöksstudie, som förstärker kunskapen nationellt och regionalt om storskarven och därmed ger stöd åt en ekosystembaserad förvaltning av storskarv, fiskbestånd och fiske. Deluppdraget förväntas redovisas november 2024.

Deluppdragets övergripande syfte och mål är att stärka kunskapen om storskarvens roll i ekosystemet och dess ekologi, samt dess interaktioner med fisk. Kunskap om vilka påverkansfaktorer som är avgörande för hotade och skyddsvärda fiskbestånd är nödvändigt för att ta fram lämpliga och effektiva förvaltningsåtgärder. Predation från storskarv är en av flera biotiska faktorer som tillsammans med abiotiska faktorer kan påverka utbredning, populationsstorlek, storleksfördelning, rekrytering, konkurrens och tillväxt hos fiskbestånd och fisksamhällena. Studien ska öka förståelsen för storskarvens födosöksbeteende och predation på fisk men även förbättra kunskapen om storskarvens rumsliga dynamik och fördelning i tid av underarterna *carbo* och *sinensis* samt, på västkusten, arten toppskarv. I samband med undersökningarna kommer även kunskapen om storskarvens potentiella bytesarter att förbättras genom märkning av fisk.

Den kunskap som tas fram i projektet kommer att vara användbar för att sätta predation från storskarv i perspektiv och relatera storskarvens predation till andra faktorer som påverkar såväl fiskbestånden som yrkes- och fritidsfisket. Ett förbättrat kunskapsläge kan även bidra till utveckling av analyser av den ekologiska dynamiken och mer faktabaserade, nyanserade och konstruktiva diskussioner mellan olika intressenter.

10.2. Behov av ytterligare forskning och kunskap

Från förvaltningsperspektiv finns behov av ytterligare forskning och kunskap inom ett antal temaområden.

Kunskap om storskarven:

- Regelbunden nationell inventering av häckande storskarv.
- Övervakning av storskarv i olika geografiska områden under olika delar av året.
- Undersöka storskarvens förflyttningar mellan olika områden både regionalt och nationellt.

Ekosystempåverkan:

- Storskarvens betydelse som toppkonsument i ekosystemet och hur det manifesteras på underliggande nivåer.
- Betydelsen av predation från storskarv för fiskbestånd i förhållande till andra bidragande orsaker.
- Märkningsstudier av storskarv och/eller fisk för att undersöka beteende och dynamik mellan storskarv och fisk.

Påverkan på fiskeredskap:

- Storskarvens påverkan i och kring fiskeredskap. Av särskild betydelse att studera är den så kallade dolda skadan, det vill säga förlust av fisk från fiskeredskap.
- Förekomst och effekter av bitskador vid olika typer av fisken i både sjöar, vattendrag och vid kuster.
- Fortsatt forskning kring utveckling av rovdjurssäkra, skonsamma och selektiva redskap.

Förvaltningsåtgärder:

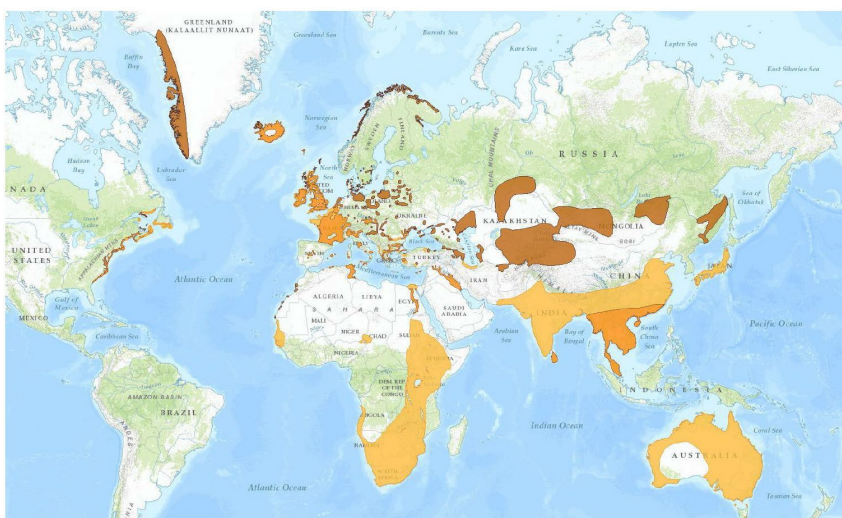
- Utvärdering av förvaltningsåtgärder där storskarvpredationen minskas lokalt i ett område genom uppföljning av effekter på fisksamhället.
- Uppföljning av hur storskarven rör sig lokalt i samband med olika förvaltningsåtgärder.
- Öka kunskapen om olika skyddsjaktsmetoder och störningsåtgärder avseende storskarv.

För fler uppslag kring kunskapsinhämtning och forskning hänvisas till kunskapssammanställningen Sveriges lantbruksuniversitet gjort som en del av regeringsuppdraget kring storskarv som tilldelades Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten 2022.

11. Definitioner

11.1. Artbegreppet

Denna förvaltningsplan omfattar arten storskarv (*Phalacrocorax carbo*). I Europa och Sverige är arten storskarv enligt traditionell systematik indelad i två olika underarter eller raser (Johnsgard 1993). *Phalacrocorax carbo carbo* vilken är storskarvens nominatras, det vill säga den underart som först beskrevs vetenskapligt samt *Phalacrocorax carbo sinensis* ofta kallad mellanskarv. Det är endast underarten *sinensis* som häckar i Sverige, men under vintern och flyttningstiderna förekommer nominatrasen *carbo* i varierande antal längst våra kuster. Under fältförhållanden, är det mycket svårt att säkert skilja dessa två raser åt. En vanligt förekommande missuppfattning är att mellanskarven utgör en egen art vilket inte är fallet (del Hoyo, Elliot & Sargatal 1992, Snow & Perrins 1998, Birdlife 2013).



Figur 4. Storskarvens världsutbredning enligt IUCN Red List of Threatened Species. IUCN 2013. Brunt markerar områden där arten är en häckande flyttfågel, orangebrunt där arten förekommer utanför häckningstiden, samt gult markerar områden där arten är en häckande stannfågel. Karta ger en översiktlig bild av världsutbredningen. När det gäller detaljer i den nordeuropeiska utbredningen eller förhållandet längst Sveriges kuster är kartan inte korrekt eftersom den inte fullt ut visar artens sentida expansion.

En annan uppfattning som förekommer är att storskarven är en invasiv främmande art. Enligt Naturvårdsverkets rapport 5910 (2008) definieras en invasiv främmande art som en art, underart eller lägre taxonomisk enhet som introducerats utanför sitt naturliga utbredningsområde och vars introduktion hotar biologisk mångfald eller orsakar socioekonomiska skador och skador på människors och djurs hälsa. Naturvårdsverket anser att storskarven är en naturlig art i den svenska faunan, varför denna definition inte kan appliceras på storskarv.

I förvaltningsplanen används begreppet ”storskarv” när det hänvisas till arten och båda underarterna generellt. Namnet ”mellanskarv” används när planen specifikt diskuterar underarten *sinensis*, medan uttrycket ”underarten *carbo*” eller ”storskarvens nominatras” används när förvaltningsplanen särskilt avser denna. Det görs ingen skillnad på underarterna i förvaltningshänseende, eftersom de i praktiken inte går att skilja åt i fält.

11.2. Gynnsam bevarandestatus

Bevarandestatus är ett begrepp som har sitt ursprung i art- och habitatdirektivet⁵. Även om

⁵ Rådets direktiv 92/43/EEG av den 21 maj 1992 om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter.

begreppet gynnsam bevarandestatus inte nämns uttryckligen i fågeldirektivet är det underförstått i kraven i artikel 2 i fågeldirektivet. Begreppet har införlivats i svensk lagstiftning och definieras i 16 § förordningen (1998:1252) om områdesskydd enligt miljöbalken:

Med bevarandestatus för en art avses summan av de faktorer som påverkar den berörda arten och som på lång sikt kan påverka den naturliga utbredningen och mängden hos dess populationer. En arts bevarandestatus anses gynnsam när:

1. uppgifter om den berörda artens populationsutveckling visar att arten på lång sikt kommer att förbli en livskraftig del av sin livsmiljö,
2. artens naturliga eller hävdbetingade utbredningsområde varken minskar eller sannolikt kommer att minska inom en överskådlig framtid, och
3. det finns och sannolikt kommer att fortsätta finnas en tillräckligt stor livsmiljö för att artens populationer ska bibehållas på lång sikt.

11.3. Allvarlig skada

Begreppet kommer ursprungligen från artikel 9 fågeldirektivet och återfinns även i artikel 16 art- och habitatdirektivet. Begreppet är införlivat i svensk rätt genom 14 § artskyddsförordningen och 23 a § jaktförordningen. Det är ett av de skäl som måste vara uppfyllt för att få bevilja skydds jakt oavsett vilken fågelart det rör sig om.

Enligt EU-kommissionens vägledning rörande storskarv kan allvarlig skada anses föreligga när:

- ett betydande antal storskarvar födosöker i ett begränsat område,
- populationsstruktur och artsammansättning i fisksamhället indikerar att storskarvarnas predation är den troligaste orsaken till minskade fångster eller skador på fisk som kan konstateras vara allvarlig skada på fiske,
- det inte är troligt att det är andra faktorer som orsakar allvarlig skada på fiskbeståndet i fråga.

I Naturvårdsverkets riktlinjer för beslut om skydds jakt på stora rovdjur definieras allvarlig skada som: ”Skada som överstiger vad som kan anses normalt eller rimligt att tolerera”.⁶

⁶ Naturvårdsverkets riktlinjer för beslut om skydds jakt på stora rovdjur sid. 15.

12. Referenser

- Andersen, S.M., J. Teilmann, P.B. Harders, E.H. Hansen & D. Hjollund. 2007. Diet of harbour seals and great cormorants in Limfjord, Denmark: interspecific competition and interaction with fishery. *ICES Journal of Marine Science* 64: 1235-1245.
- Arlinghaus, R., Lucas, J., Weltersbach, M. S., Kömle, D., Winkler, H. M., Riepe, C., ... & Strehlow, H. V. 2021. Niche overlap among anglers, fishers and cormorants and their removals of fish biomass: a case from brackish lagoon ecosystems in the southern Baltic Sea. *Fisheries Research*, 238, 105894.
- Bergström, U., Berkström, C., Sköld, M. (eds.), Börjesson, P., Eggertsen, M., Fetterplace, L., Florin, A-B., Fredriksson, R., Fredriksson, S., Kraufvelin, P., Lundström, K., Nilsson, J., Ovegård, M., Perry, D., Sacre, E., Sundelöf, A., Wikström, A., Wennhage, H. 2022. Long-term effects of no-take zones in Swedish waters. *Aqua reports 2022:20*. Swedish University of Agricultural Sciences. 289 pp.
- Boström, M.K. S-G. Lunneryd, L. Karlsson & B. Ragnarsson. 2009. Cormorant impact on trout (*Salmo trutta*) and salmon (*Salmo salar*) migrating from the river Dalälven emerging in the Baltic Sea. *Fisheries Research* 98: 16-21.
- Boström, M.K., S-G. Lunneryd, S-G. H. Hanssen, L. Karlsson & B. Ragnarsson. 2012. Diet of the Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*) at two areas in the Bay Lövestabukten, South Bothnian Sea, Sweden, based on otolith size- correction factors. *Ornis Fennica*, 89.
- Boström, M., 2005. Havsörnens predation på mellanskarv; Lövestabukten, sommaren 2005. (Sea Eagle predation on cormorants; Lövestabukten, summer 2005), *Fåglar i Uppland*. 4, 4-8.
- Bregnballe, T., P., M., Sonnesen, H. Nicolajsen, N., Jepsen, E. Kanstrup & N. Hesthaven Sørensen. 2008. Storskarvernes prædation belyst ved mærkning af skrubber. 2008. Avsnitt 11 i Storskarver og fisk i Ringkøbing og Nissum Fjorde. En undersøgelse af storskarvers prædation og effekter af storskarvreugulering 2002-2007. *Faglig rapport fra DMU nr. 680, 2008*. S. 103-109.
- Bregnballe, T., och Grooss, J. I. 2008. Skarver og fisk i Ringkøbing og Nissum Fjorde. En undersøgelse af skarvers prædation og effekter af skarvregulering 2002-2007. *Danmarks Miljøundersøgelser*, Aarhus Universitet. *Faglig rapport fra DMU, 680*: 126 pp
- Bregnballe, T. P. & J. Eskildsen. 2009. Forvaltende indgreb i danske storskarvkolonier 1994-2008 – Omfang og effekter af oliering af æg, bortskræmning og beskydning. *Arbejdsrapport fra DMU nr. 249, 2009*. *Danmarks Miljøundersøgelse*.
- Bregnballe, T.J.S. Rasmussen & O.R. Therkildsen. 2011. Danmarks ynglebestand af storskarver i 2011. *Newsletter by the Danish Centre for Environment and Energy*, Aarhus universitet
- Bregnballe, T.J.S. Hyldgaard A.M. & O.R. Therkildsen. 2013. Danmarks ynglebestand af storskarver i 2013 *Insitut for Bioscience*, Aarhus University.
- Bregnballe, T, Hyldgaard A.M, Clausenaand K.K., Carss D.N. 2014. What does three years of hunting great cormorants, *Phalacrocorax carbo*, tell us? Shooting autumn-staging birds as a means of reducing numbers locally. ISSN 1526-498X. Society of Chemical Industry. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/ps.3782>.
- Bregnballe T., Tofft J., Kotzerka J., Lehikoinen A., Rusanen P., Herrmann C., Krone O., Engström H., Rattiste K., Reich J. & Kouzov S.A. 2021. Occurrence and behaviour of White-tailed Eagles *Haliaeetus albicilla* in Great Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* colonies in countries around the Baltic Sea. *Ardea* 109: 565–582. doi:10.5253/arde.v109i2.a24.
- Bzoma, S., and Meissner, W. 2005. Some Results of Long-Term Counts of Waterbirds Wintering in the Western Part of the Gulf of Gdańsk (Poland), with Special Emphasis on the Increase in the Number of Cormorants (*Phalacrocorax carbo*). *Acta Zoologica Lituonica*, 15: 105-108.
- Carss D.N., R. M. Bevan, A. Bonetti, G. Cherubini, J.M. Davies, D. Doherty, A. El Hili, M.J. Feltham, N. Grade, J.P. Granadiero, D. Gremillet, J. Gromadzka, Y.N.R.A. Harari, T. Holden, T. Keller, G. Lariccia, R. Mantovani, T.M. McCarthy, M. Mellin, T. Menke, I. Mirowska-Ibron, W. Muller, P. Musil, T. Nazarides, W. Suter, J.F.G Trautmansdorff, S. Volponi & B.R Wilson. 1997. Techniques for assessing cormorant diet and food intake:

- towards a consensus view. *Supplemento Ricerche di Biologia della Selvaggina* 26, 197-230.
- Cramp, S. & K.E.L. Simmons. 1977. *Birds of the Western Palearctic*. S. Cramp. Oxford, London, New York, Oxford University Press. 1: 200-207.
- Dahlberg, M. och Engström, H. 2002. Roxen och Glan – Utvärdering av standardiserade provfisken sommaren 2001 – Beskrivning av sjöarnas fisksamhällen, jämförelse med ett tidigare provfiske 1990 samt bedömning om etableringen av storskarv påverkat sjöarnas fisksamhällen. Fiskeriverket rapport.
- Dehngard, N., Langset, M., Aglen, A., Lorentsen, S.-H., and Anker-Nilssen, T. 2020. Fish consumption by great cormorants in Norwegian coastal waters—a human-wildlife conflict for wrasses, but not gadids. – *ICES Journal of Marine Science*.
- Del Hoyo, J.; Elliot, A.; Sargatal, J. 1992. *Handbook of the Birds of the World*, vol. 1: Ostrich to Ducks. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- Die Nie, H. W. 1995. Changes in the inland fish populations in Europe and its consequences for the increase in the Cormorant *Phalacrocorax carbo*. *Ardea* 83(1): 115-122.
- Donadi, S., Austin, Å. N., Bergström, U., Eriksson, B. K., Hansen, J. P., Jacobson, P., ... & Eklöf, J. S. 2017. A cross-scale trophic cascade from large predatory fish to algae in coastal ecosystems. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284(1859), 20170045.
- Eklöf, J. S., Sundblad, G., Erlandsson, M., Donadi, S., Hansen, J. P., Eriksson, B. K., & Bergström, U. 2020. A spatial regime shift from predator to prey dominance in a large coastal ecosystem. *Communications biology*, 3(1), 1-9.
- Engström, H. 1998a. Mellanskarvens ekologi och effekter på fisk och fiske. Drottningholm, Stockholm, Sötvattenslaboratoriet, Fiskeriverket: 1-29.
- Engström, H. 1998b. Conflicts between cormorants *Phalacrocorax carbo* L. and fishery in Sweden. *Nordic J. of Freshw. Res.* 74: 148-155.
- Engström, H. 2001a. Long-term effects of cormorant predation on fish communities and fishery in a freshwater lake. *Ecography* 24:127-138.
- Engström, H. 2001b. Effects of Great Cormorant predation on fish populations and fishery. Doktorsavhandling, Populationsbiologiska avd., Evolutionsbiologiskt Centrum, Uppsala universitet (svensk sammanfattning).
- Engström, H. 2001c. The occurrence of the Great Cormorant in Sweden with special emphasise on the recent population growth. *Ornis Svecica* 11:155-170.
- Engström, H & Jonsson, L. 2003. Great Cormorant *Phalacrocorax carbo* diet in relation to fish community composition in a freshwater lake. *Die Vogelwelt* 124, suppl. 187-196.
- Ericsson P.G.P. & Carrasquilla H.F. 1997. Subspecific identity of prehistoric Baltic Cormorants *Phalacrocorax carbo*. *Ardea* 85:1-7.
- Eschbaum, R., Veber, T., Vetemaa, M., & Saat, T. 2003. Do cormorants and fishermen compete for fish resources in the Väinameri (eastern Baltic) area. *Interactions between fish and birds: Implications for management*, 72-83.
- EU-kommissionen. 2007. Guidance document on the strict protection of animal species of community interest under the Habitat Directive 92/43/ECC, EU-kommissionen 2007.
- European Commission. 2013. Great cormorant. Applying derogations under Article 9 of the Birds Directive 2009/147/EC. ISBN 978-92-79-28416-8.
- Finlands miljöcentral. 2022. Only regional changes in the Finnish Great Cormorant population. [https://www.syke.fi/en-US/Current/Only_regional_changes_in_the_Finnish_Gre\(63650\)](https://www.syke.fi/en-US/Current/Only_regional_changes_in_the_Finnish_Gre(63650)). Hämtad: 2023-05-02.
- Fiskeriverket. 2005. Kartläggning av för storskarvskador speciellt utsatta fisken och storskarvens effekter på ekosystemet. Delrapport.
- Fiskeriverket. 2006. Kartläggning av för storskarvskador speciellt utsatta fisken och storskarvens effekter på ekosystemet. Slutrapport. 9s.
- Florin, A. B., Bergström, U., Ustups, D., Lundström, K., och Jonsson, P. R. 2013. Effects of a large northern European no-take zone on flatfish populations. *Journal of Fish Biology*, 83: 939-962.

- Fransson T & Petterson J. 2001. Svensk ringmärkningsatlas. Naturhistoriska riksmuseet och Sveriges Ornitologiska Förening
- Fågeldirektivet. 2009. Rådet direktiv 2009/147/EG av den 30 november 2009 om bevarande av vilda fåglar.
- Gagnon, K., Yli-Rosti, J., & Jormalainen, V. 2015. Cormorant-induced shifts in littoral communities. *Marine Ecology Progress Series*, 541, 15-30.
- Gregersen J. 1989. Colour-ringing of Cormorants in Denmark. Second international workshop on Cormorants, Lelystad, Netherlands.
- Grémillet, D., D. Schmid & B. Culik. 1995. Energy requirements of breeding great cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*. *Marine Ecology Progress Series* 121:1-9. DOI: 10.3354/meps121001.
- Grémillet, D., Rickmer, D., Wanless, S., Mike, P. H., och Jana, R. 1996. Determining Food Intake by Great Cormorants och European Shags with Electronic Balances (Determinando las Características de Ingestión de *Phalacrocorax carbo* y *P. aristotelis* con Balanzas Electrónicas). *Journal of Field Ornithology*, 67: 637-648.
- Hansson, S., Bergström, U., Bonsdorff, E., Haärkönen, T., Jepsen, N., Kautsky, L., Lundström, K., Lunneryd, Sven-G., Ovegård, M., Salmi, J., Sendek, D., and Vetemaa, M. 2017. Competition for the fish – fish extraction from the Baltic Sea by humans, aquatic mammals, and birds. *ICES Journal of Marine Science*, 75: 999–1008.
- Havs- och vattenmyndigheten. 2021. Strategi för svenskt fiske och vattenbruk 2021-2026 – friska ekosystem och hållbart nyttjande.
- Havs- och vattenmyndigheten. 2022. Fritidsfisket i Sverige 2018-2020. Rapport 2022:6.
- Heikinheimo, O., Lehtonen, H., och Lehikoinen, A. 2018. Comment to Hansson, S. m.fl. (2017): “Competition for the fish – fish extraction from the Baltic Sea by humans, aquatic mammals, och birds”, with special reference to cormorants, perch, och pikeperch. *Ices Journal of Marine Science*, 75: 1832-1836.
- Hjernquist M. B., Hjernquist M., Hjernquist B., & Thuman Hjernquist K. A. 2005. Common Guillemots *Uria aalge* differentiate their niche to coexist with colonising Great Cormorants *Phalacrocorax carbo*. *Atlantic Seabirds* 7(2): 83-89.
- Hyder, K.; Weltersbach, M.S.; Armstrong, M.; Ferter, K.; Townhill, B.; Ahvonen, A.; Strehlow, H.V. Recreational Sea fishing in Europe in a global context-participation rates, fishing effort, expenditure and implications for monitoring and assessment. *Fish Fish.* 2018, 19, 225–243
- Högsta Förvaltningsdomstolen. 2018. C-342/05 punkt 29 och Högsta förvaltningsdomstolen 2018 ref 7.
- Jens Olsson, Lena Bergström, Anna Gårdmark, Abiotic drivers of coastal fish community change during four decades in the Baltic Sea, *ICES Journal of Marine Science*, Volume 69, Issue 6, July 2012, Pages 961–970
- Jepsen, N., Flavio, H.D.M., Koed, A., 2019. The impact of Cormorant predation on Atlantic salmon and Sea trout smolt survival. *Fish. Manag. Ecol.* 26 (2), 183-186.
- Jepsen, N. P. Sonnesen, H. Nicolsaisen & A. Koed 2004. Reconciling the conflict between the conservation of large vertebrates and the use of biological resources by humans: The cormorant case. Fourth World Fisheries Congress, Vancouver, Canada, May 2004 (Poster). – Abstract.
- Jepsen, N. & T. Bregnballe. 2003. Storskarver og fisk (cormorants and fish). - *Fisk og Hav*, 4-12.
- Jepsen, N. & Th. Olesen. 2006. Cormorants in Denmark – re-enforced management and scientific evidence – FRAP project., WP 11 – Generic framework for reconciliation action plans and dissemination. Reconciliation action plans for targeted conflicts. Public Deliverable 21 Part D. pp.
- Jepsen, N. R. Klenke, P. Sonnesen & T. Bregnballe. 2010. The use of coded wire tags to estimate cormorant predation on fish stocks in an estuary. *Marine and Freshwater Research* 61(3), 320-329.
- Johnsgard, P. A. 1993. *Cormorants, Darters, and Pelicans of the World*. Smithsonian Inst. Press, Washington, DC, 445 pp.

- Jonsson, B. 1977. Storskarvarna och Yrkesfisket. Statens Naturvårdsverk, Solna: 1- 63.
- Keller, T. M., och Visser, G. H. 1999. Daily energy expenditure of great cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* wintering at Lake Chiemsee, Southern Germany. *Ardea*, 87: 61-69.
- Kraufvelin, P., Pekcan-Hekim, Z., Bergström, U., Florin, A.-B., Lehikoinen, A., Mattila, J., Arula, T., Briekmane, L., Brown, E. J., Celmer, Z., Dainys, J., Jokinen, H., Kääriä, P., Kallasvuo, M., Lappalainen, A., Lozys, L., Möller, P., Orio, A., Rohtla, M., ... Olsson, J. 2018. Essential coastal habitats for fish in the Baltic Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 204, 14–30. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2018.02.014>
- Koed, A., Baktoft, H., och Bak, B. D. 2006. Causes of mortality of Atlantic salmon (*Salmo salar*) och brown trout (*Salmo trutta*) smolts in a restored river och its estuary. *River Research och Applications*, 22: 69-78.
- Kolb G. 2010. The impact of cormorant nesting colonies on plants and arthropods, doktorsavhandling, Stockholm University.
- Kolb G, Jerling L, Essenberg C, Palmborg C, A. Hambäck P. 2012. The impact of nesting cormorants on plant and arthropod diversity. Stockholm University.
- Källo, K., Birnie-Gauvin, K., Jepsen, N., och Aarestrup, K. 2023. Great cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*) predation on adult anadromous brown trout (*Salmo trutta*). *Ecology of Freshwater Fish*, 32: 488-495.
- Lehikoinen A., 2005 Prey-switching and diet of the great cormorant during the breeding season in the Gulf of Finland, *Waterbirds* 28(4):511-515.
- Leopold, M.F., C.J.G. van Damme & H.W van der Veer. 1998. Diet of cormorants and the impact of cormorant predation on juvenile flatfish in the Dutch Wadden Sea. *Journal of Sea Research* 40: 93-107. DOI: 10.1016/S1385 1101(98)00028-8.
- Lindell, L., M. Mellin, P. Musil, J. Przybysz & H. Zimmerman. 1995. Status and population development of breeding *Cormorants Phalacrocorax carbo sinensis* of the central European flyway. *Ardea* 83(1): 81-92.
- Lunneryd, S.-G., S. Königson & N. Sjöberg. 2004. Bifångst av säl, tumlare och fåglar i det svenska yrkesfisket. *Finfo* 2004: 8. 21s.
- Lyach. R. 2022. Do Cormorants and Recreational Anglers Take Fish of the Same Species and Sizes?, *Ardea* 109(3), 629-638. <https://doi.org/10.5253/arde.v109i2.a28>. Hämtad: 2023-03-16.
- Morozińska-Gogol, J. 2015. Changes in the parasite communities as one of the potential causes of decline in abundance of the three-spined sticklebacks in the Puck Bay. *Oceanologia*, 57: 280-287
- Muselet, D. 1989. Cormorants wintering in the Loire valley and the Brenne- Sologne fish ponds (France). Second International Workshop on Cormorants, Lelystad, Netherlands.
- Mustamäki, N., Bergström, U., Ådjers, K., Sevastik, A., & Mattila, J. 2014. Pikeperch (*Sander lucioperca* (L.)) in decline: high mortality of three populations in the northern Baltic Sea. *Ambio*, 43(3), 325-336.
- Naturvårdsverket. 2003. Förvaltningsplan för mellanskarv och storskarv, Stockholm: Naturvårdsverket Rapport 5261 ISBN 91-620-5261-6-X.
- Naturvårdsverket. 2007. Ekosystemansatsen – en väg mot bevarande och hållbart nyttjande av naturresurser, Rapport 5782, ISBN 978-91-620-5782-4.
- Naturvårdsverket. 2009. Nationell strategi och handlingsplan för främmande arter och genotyper. Stockholm: Naturvårdsverket Rapport 5910 ISBN 978-91-620- 5910-1.
- Naturvårdsverket. 2013. Övervakning av sjöfåglar- Regeringsuppdrag. NV- 00332-13.
- Naturvårdsverket. 2020. Ekosystemansatsen – praktiska erfarenheter från svensk havs- och vattenförvaltning. Stockholm: Naturvårdsverket. Rapport 6934. ISBN 978-91-620-6934-6.
- Nielsen, E., Neuenfeldt, S., och Vinther, M. 1999. Betydningen af skarvens prædation på torsk vurderet ved hjælp af flerartsmodell (MSVPA). *DFU-Rapport*, 68: 17 pp.
- Nilsson, S. 1858. Skandinaviens fauna, Foglarna I & II. Tredje utgåvan.
- Olin, A. B., Olsson, J., Eklöf, J. S., Eriksson, B. K., Kaljuste, O., Briekmane, L., & Bergström, U. 2022. Increases of opportunistic species in response to ecosystem change: the case of the Baltic Sea three-spined stickleback. *ICES Journal of Marine Science*.

- Ovegård, M. Doctoral Thesis. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae 2017, number: 2017:12
ISBN: 978-91-576-8797-5, eISBN: 978-91-576-8798-2 Publisher: Department of Aquatic Resources, Swedish University of Agricultural Sciences.
- Ovegård, M.K., Öhman, K. and Mikkelsen J. S., and Jepsen, N. 2017. Cormorant predation overlaps with fish communities and commercial fishery interest in a Swedish lake. *Marine and Freshwater Research*. DOI: 10.1071/MF16227.
- Ovegård, M. K., Jepsen, N., Bergenius Nord, M., och Petersson, E. 2021. Cormorant predation effects on fish populations: A global meta-analysis. *Fish och Fisheries*, 22: 605-622.
- Persson, L.-E. 1996. Mellanskarv, skadedjur eller skyddsvärd art? Kalmar, Kalmar University: 1-24.
- Persson, L., S. Diehl, L. Johansson, G. Anderson & S. F. Hamrin. 1991. Shifts in fish communities along the productivity gradient of temperate lakes - patterns and the importance of size-structured interactions. *Journal of Fish Biology* 38: 281-293.
- Ridgway, M. S. 2010. A review of estimates of daily energy expenditure och food intake in cormorants (*Phalacrocorax* spp.). *Journal of Great Lakes Research*, 36: 93-99.
- Russell, I. C., and Carss, D. N. 2022. Appraisal of the effectiveness of non-lethal and lethal control of fish-eating birds in preventing serious damage to natural and stocked fisheries. *NRW Evidence Report Series*, 594: 54 pp.
- Salmi J.A., H. Auvinen, J. Raitaniemi, M. Kurkilahti, J. Lilja, R. Maikola. 2015. Perch (*Perca fluviatilis*) and pikeperch (*Sander lucioperca*) in the diet of the great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) and effects on catches in the Archipelago Sea, Southwest coast of Finland. *Fish. Res.*, 164
- Skov, C., Chapman, B., Baktoft, H., Brodersen, J., Brönmark, C., Hansson, L-A., Hulthén, K., & Nilsson, A. 2013. Migration confers survival benefits against avian predators for partially migratory freshwater fish. *Biology letters*, 9(2).
- Snow, D. W.; Perrins, C. M. 1998. *The Birds of the Western Palearctic vol. 1: Non-Passerines*. Oxford University Press, Oxford.
- Sterup, J. & Bregnballe, T. 2021. Danmarks ynglebestand af skarver i 2021. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 40 s. - Teknisk rapport nr. 226
<http://dce2.au.dk/pub/TR226.pdf>. Hämtad: 2023-03-16.
- Stempniewicz, L., A. Martyniak, W. Borowski, and M. Goc. 2003. Fish stocks, commercial fishing and cormorant predation in the Vistula Lagoon, Poland. In *Interactions between fish and birds: Implications for management*, ed. I.G. Cowx, pp 51-64. Blackwell Publishing Ltd, Oxford.
- Strålsäkerhetsmyndigheten. 2023. Starka laserpekare kräver tillstånd.
<https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/omraden/laser-och-ipl/om-laser-och-ipl/starka-laserpekare-kraver-tillstand/>. Hämtad 2023-10-24.
- Strömberg, A. S-G Lunneryd & A. Fjälling. 2012. Mellanskarv – ett problem för svenskt fiske och fiskodling? *Aqua reports* 2012:1, SLU, Institutionen för akvatiska resurser.
- Suomen Tietotoimisto. 2023. Storskarvsbeståndet i Finland ökade med över tio procent efter fyra år av tillbakagång. <https://www.sttinfo.fi/tiedote/70007263/storskarvsbestandet-i-finland-okade-med-over-tio-procent-efter-fyra-ar-av-illbakagang?publisherId=69819243&lang=sv>. Hämtad: 2023-10-30.
- Sundblad, G., Bergström, U., Sandström, A., and Eklöv, P. Nursery habitat availability limits adult stock sizes of predatory coastal fish, *ICES Journal of Marine Science*, Volume 71, Issue 3, March/April 2014, Pages 672–680, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fst056>. Hämtad 2023-09-22.
- Svels, K., Salmi, P., Mellanoura, J., & Niukko, J. 2019. The impacts of seals and cormorants experienced by Baltic Sea commercial fishers. *Natural Resources Institute Finland*.
- Svärdson, G. 1976. Interspecific population dominance in fish communities. *Rep. Inst. Freshw. Res., Drottningholm*. 55: 144-171.
- Säterberg, T., Jacobson, P., Ovegård, M., Rask, J., Östergren, J., Jepsen, N., och Florin, A. B. 2023. Species och origin specific susceptibility to bird predation among juvenile salmonids. *Manuskript under granskning. Ecosphere*.

- Thorstad, E., Økland, F., Finstad, B., Sivertsgård, R., Plantalech, N., Bjørn, P., och McKinley, R. 2007. Fjord migration och survival of wild och hatchery-reared Atlantic salmon och wild brown trout post-smolts. pp. 99-107.
- Troynikov V, Whitten A, Gorfine H, Pūtys Ž, Jakubavičiūtė E, et al. 2013. Cormorant Catch Concerns for Fishers: Estimating the Size-Selectivity of a Piscivorous Bird. PLoS ONE 8(11): e77518. doi:10.1371/journal.pone.0077518.
- Van Dobben, W. H. 1995. The food of the Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis*: old and new diet research compared. Ardea 83: 139-142.
- Van Eerden, M. R. & J. Gregersen. 1995. Long-term changes in the North West European population of Cormorants. *Phalacrocorax carbo sinensis*. Ardea 83(1): 61-79.
- Van Eerden, M., van Rijn, S., Volponi, S., Paquet, J.-Y. & Carss, D.N. 2012. Cormorants and the European Environment. Exploring Cormorant ecology on a continental scale. NERC Centre for Ecology & Hydrology.
- Vetemaa, M., Eschbaum, R., Albert, A., Saks, L., Verliin, A., Jürgens, K., ... & Saat, T. 2010. Changes in fish stocks in an Estonian estuary: overfishing by cormorants?. ICES Journal of Marine Science, 67(9), 1972-1979.
- Veneranta, L., Heikinheimo, O., & Marjomäki, T. J. 2020. Cormorant (*Phalacrocorax carbo*) predation on a coastal perch (*Perca fluviatilis*) population: estimated effects based on PIT tag mark-recapture experiment. ICES Journal of Marine Science, 77(7-8), 2611-2622.
- Viltskadecenter. 2023. Åtgärder med skador på gröda. <https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/viltskadecenter/forebyggande-atgarder/atgarder-mot-skador-pa-groda/atgarder-med-skramsel/>. Hämtad: 2023-05-25.
- Wennhage, H., Naddafi, R., Mustamäki, N., Orio, A., Bergström, L., Sköld, M., Bergenius, M., Valentinsson, D. & Olsson, J. (2021). Påverkansanalys fisk – till åtgärdsprogram för havsmiljön. Aqua reports 2021:22. Institutionen för akvatiska resurser, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Lysekil. 81 s.
- Wirdheim, A. & Engström, H. 2013a. Inventering av häckande storskarv (underart mellanskarv) i Sverige 2012. Sveriges Ornitologiska Förening och Naturvårdsverket.
- Wirdheim, A. & Engström, H. 2013b. Inventering av övervintrande storskarv (*Phalacrocorax c. carbo* & *Ph. c. sinensis*) i Sverige januari 2013. Sveriges Ornitologiska Förening och Naturvårdsverket.
- Zijlstra M. van Eerden M.R. 1989. Development of the breeding population of Cormorants *Phalacrocorax carbo carbo* in the Netherlands 1989. Second international workshop on Cormorants, Lelystad, Netherlands s 44.
- Žydelis, R., Gražulevič, G., Zarankaitė, J., Mečionis, R., och Mačiulis, M. 2002. Expansion of the Cormorant (*Phalacrocorax Carbo Sinensis*) Population in Western Lithuania. Acta Zoologica Lituanica, 12: 283-287.
- Žydelis, R., och Kontautas, A. 2008. Piscivorous birds as top predators och fishery competitors in the lagoon ecosystem. Hydrobiologia, 611: 45-54.
- Åhlén, P.-A. & F. Dahl. 2010. Utvärdering av laser som metod för att reducera mellanskarvens (*Phalacrocorax carbo sinensis*) häckningsframgång. Rapport från Svenska Jägareförbundet, Umeå 2010-12-13.
- Österblom, H., Hansson, S., Larsson, U., Hjerne, O., Wulff, F., Elmgren, R., Folke, C., 2007. Human-induced trophic cascades and ecological regime shifts in the Baltic Sea. Ecosystems 10, 877–889
- Östman, Ö., M.A.J. Bergenius, M.K. Boström, and S-G. Lunneryd. 2012. Do cormorant colonies affect local fish communities in the Baltic Sea? Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 69: 1047–1055.
- Östman, O., Bergenius, M., Boström, M. K., och Lunneryd, S. G. 2012. Do cormorant colonies affect local fish communities in the Baltic Sea? Canadian Journal of Fisheries och Aquatic Sciences, 69: 1047-1055.
- Östman Ö., Boström M. K., Bergström U., Andersson J., Lunneryd S-G. 2013, Estimating competition between wildlife and humans – A case of cormorants and coastal fisheries in the Baltic Sea, PLOS ONE Vol 8, Issue 12, e83763.

Bilaga 1 – Juridiska ramar

De regler som styr förvaltning av storskarv bygger på Sveriges internationella åtaganden, EU-direktiv samt nationell lagstiftning. De rättsakter som är av störst betydelse är fågeldirektivet, art- och habitatdirektivet, jaktlagen, jaktförordningen och artskyddsförordningen.

Internationella konventioner som Sverige undertecknat

Konventionen om biologisk mångfald

Konventionen om biologisk mångfald undertecknades vid FN:s konferens om miljö och utveckling i Rio år 1992 och trädde i kraft år 1993. Sverige har ratificerat konventionen.

Konventionen är ett gemensamt försök att komma till rätta med förlusten av ekosystem, arter och gener. Målet är att bevara den biologiska mångfalden. Arbetet för att genomföra konventionen bedrivs inom ramen för olika naturtyper som till exempel, skog, kust och hav.

Bonnkonventionen

Bonnkonventionen, Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS), undertecknades 1979 och trädde i kraft 1983. Konventionen inklusive underavtal syftar till att främja gränsöverskridande samarbete för att skydda listade arter med stora utbredningsområden. För sådana arter behövs överenskommelser mellan länder om att vidta skyddsåtgärder. Konventionens parter ska främja och gemensamt stödja förslag om skydd och vård av flyttande arter. Storskarv är inte listad i Bonnkonventionens huvudavtal.

Vattenfågelavtalet

Inom ramen för CMS finns även ett antal underavtal kring skydd och bevarande av olika arter och artgrupper. Ett av dessa avtal är Vattenfågelavtalet, AEWA (Agreement on the Conservation of African-Eurasian Migratory Waterbirds).

Vattenfågelavtalet är ett mellanstatligt, juridiskt bindande avtal som syftar till bevarande av flyttande våtmarks-/vattenfåglar och deras livsmiljöer i hela Afrika, Europa, Mellanöstern, Centralasien, Grönland och Kanada. Målsättningen är att samordna bevarande och förvaltning av flyttande vattenfåglar i hela deras vandringsområde. AEWA omfattar 255 fågelarter som är beroende av våtmarker under åtminstone en del av sin årscykel. Avtalet omfattar sju arter av storskarv, inklusive storskarv (*Phalacrocorax carbo*).

HELCOM

Helsingforskommissionen, förkortat Helcom, är det styrande organet i "Konventionen om skydd av Östersjöområdets marina miljö". I Helcom ingår de nio Östersjöstaterna samt EU. Sverige har ett antal styrande åtaganden gentemot Helcom. När det gäller storskarv följer Helcom storskarvens utveckling i Östersjön och dess status ingår även i fiskrelaterade projekt inom ramen för Helcom.

OSPAR

Konventionen för skydd av den marina miljön, som omfattar Nordostatlant, inklusive Nordsjön, Skagerrak och Kattegatt. Ett antal indikatorer för att följa upp kvalitetsmålen för OSPAR-områdena utvecklas i samarbete med ICES, däribland indikatorer för havsfåglarnas populationsstatus och halter av miljögifter i ägg. Sverige har förbundit sig att följa upp statusen för de ekologiska kvalitetsmålen och detta är i linje med kraven på deskriptorer i Marina direktivet.

Fågeldirektivet

Fågeldirektivet är ett EU-direktiv som skyddar samtliga naturligt förekommande fågelarter inom EU. Storskarv var tidigare listad i fågeldirektivets bilaga 1 men avfördes på grund av artens populationsökning. Storskarv är inte listad i fågeldirektivets bilaga 2, vilket innebär att det inte är möjligt att besluta om allmän jakt på arten.

För samtliga fågelarter gäller det skydd för fåglar som i Sverige genomförts i artskyddsförordningen och i jaktförordningen genom implementeringen av artikel 5 och artikel 9 i fågeldirektivet.

EU-kommissionens vägledning för undantag gällande fågeldirektivet och storskarv

EU-kommissionen har utkommit med en vägledning hur fågeldirektivet ska tolkas av medlemsstaterna avseende storskarv inom unionen. Dokumentet syftar till att vara ett stöd för myndigheter och organisationer rörande bestämmelserna i artikel 9 fågeldirektivet. Dokumentet ger vägledning om tolkning av begreppen allvarlig skada och skydd av fauna och flora. Vägledningen är inte bindande men visar kommissionens syn på hur direktivet bör tolkas. Ytterst görs tolkning av direktivet av EU-domstolen.⁷

Art- och habitatdirektivet

I enlighet med art- och habitatdirektivet ska EU:s medlemsstater bevara livsmiljöer och arter som är av betydelse för EU. Art- och habitatdirektivets allmänna syfte är att säkerställa den biologiska mångfalden genom bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter i medlemsstaternas europeiska territorium som omfattas av fördraget. I enlighet med direktivet ska arterna kunna fortleva i sina naturliga omgivningar på lång sikt och deras naturliga utbredningsområden får inte decimeras. Antalet livsmiljöer som behövs för att trygga populationens framtida livskraft ska också vara tillräckligt stort.

Svensk lagstiftning

Artskyddsförordningen

Artskyddsförordningens bestämmelser bygger på bemyndiganden i miljöbalken för regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer att utfärda regler till skydd för hotade djur- och växtarter. Artskyddsförordningen innehåller bestämmelser om fridlysning av vilda djur och växter och reglerar import, export, transport, förvaring, handel, preparering och förevisning av djur och växter av arter som lever vilt. Enligt 4 § artskyddsförordningen gäller inte fridlysningsbestämmelserna i förordningen vid jakt efter vilda fåglar men beslut om störning tas med stöd av artskyddsförordningen i de fall störningen har betydelse för att bibehålla populationen av fågelarten på en tillfredsställande nivå, särskilt utifrån ekologiska, vetenskapliga och kulturella behov, eller återupprätta populationen till den nivån. Naturvårdsverket har tagit fram en handbok om tolkningen av artskyddsförordningen⁸.

Jaktlagen

Enligt 3 § jaktlagen är allt vilt, det vill säga vilda däggdjur och fåglar, fredade. Trots bestämmelsen om fredning får vilt jagas enligt vad som anges i jaktlagen och jaktförordningen eller av beslut som

⁷ http://ec.europa.eu/environment/nature/pdf/guidance_cormorants.pdf

⁸ Handbok om artskyddsförordningen. Naturvårdsverket 2009:2

har meddelats med stöd av dessa. Med jakt avses enligt 2 § jaktlagen att fånga eller döda vilt och att i sådant syfte söka efter, spåra eller förfölja vilt. Till jakt räknas också att göra ingrepp i viltets bon och att ta eller förstöra fåglars ägg. Enligt 5 § jaktlagen ska var och en visa viltet hänsyn och det är inte tillåtet att ofreda vilt annat än vid jakt. Markinnehavaren kan dock vidta lämpliga åtgärder i syfte att motverka skador av vilt, om sådana skador inte kan motverkas på annat tillfredsställande sätt. Enligt 27 § jaktlagen ska jakt bedrivas ”så att viltet inte utsätts för onödigt lidande och så att människor och egendom inte utsätts för fara”.

Jaktförordningen

I jaktförordningen återfinns de regler som gör det möjligt för länsstyrelserna att efter ansökan bevilja tillstånd till skydds jakt på storskarv. Det finns även en möjlighet för länsstyrelserna att på eget initiativ besluta om skydds jakt på storskarv. Utöver de myndighetsbeslut om skydds jakt som kan beslutas finns även en möjlighet för enskild att bedriva skydds jakt på enskilds initiativ med stöd av jaktförordningens bilaga 4. Av bilagan följer att jakt får bedrivas under del av året och under vissa förutsättningar för att förebygga skada vid fasta och rörliga fiskeredskap (inte handredskap), vid fiskodling och utsättningsplatser samt i fredningsområden för fisk.

Bilaga 2 – Vägledning till länsstyrelserna

Beslut om skydds jakt på storskarv

Genom införandet av skydds jakt på enskilda initiativ i jaktförordningens bilaga 4 fångades många skadesituationer upp där länsstyrelserna tidigare fattat beslut om skydds jakt på storskarv.

Länsstyrelserna kan även efter ansökan med stöd av 29 § jaktförordningen pröva frågan om skydds jakt på storskarv. Ganska naturligt rör det sig då om andra tider på året och/eller andra situationer än de som omfattas av skydds jakt på enskilt initiativ enligt bilaga 4 jaktförordningen. Det kan exempelvis röra sig om skydds jakt i fredningsområden på våren för att skydda fisk som vandrar ut i mynningsområden, för att skydda bestånd av fisk, skador på vegetation, störningar på friluftsentressen, koloniflyttningar m.m. Länsstyrelsen kan även besluta om skydds jakt på storskarv på eget initiativ enligt 24 § jaktförordningen. Beslut kan samordnas över ett större område där flera länsstyrelser ingår. Naturvårdsverket ser flera fördelar med en sådan samordning. Det kan underlätta länsstyrelsernas arbete, rapportering och uppföljning av åtgärderna samt bidra till tydligare förvaltning. Exempel på där samordning kan vara aktuellt är beslut som rör de stora sjöarna och i de länsvisa skärgårdsområdena.

Som framgår av 23 a § jaktförordningen ska tre förutsättningar vara uppfyllda för att skydds jakt ska kunna medges:

1. Ett av följande fyra skäl ska föreligga
 - a) av hänsyn till allmän hälsa och säkerhet eller av andra tvingande skäl som har ett allt överskuggande allmänintresse, inbegripet orsaker av social eller ekonomisk karaktär och betydelsefulla positiva konsekvenser för miljön,
 - b) av hänsyn till flygsäkerheten,
 - c) för att förhindra allvarlig skada, särskilt på gröda, boskap, skog, fiske, vatten eller annan egendom, eller
 - d) för att skydda vilda djur eller växter eller bevara livsmiljöer för sådana djur eller växter.
2. skydds jakten får inte försvåra upprätthållandet av en gynnsam bevarandestatus för den aktuella artens bestånd i dess naturliga utbredningsområde, och
3. det får inte finnas någon annan lämplig lösning.

Storskarv uppträder ofta i områden som skyddats med stöd av bestämmelser i miljöbalken. Hur och i vilken omfattning förvaltningsåtgärder kan genomföras i sådana områden regleras i bestämmelserna för varje enskilt område. Länsstyrelsen måste ta detta i beaktande vid beslutsfattande, liksom riskerna för att förvaltningsåtgärder utanför skyddade områden kan påverka möjligheterna att nå målet för skyddet.

Förvaltningsåtgärder som störning, oljering och äggprickning kan medföra risker för störning på andra viltarter. Det är viktigt att detta tas med i bedömningen vid beslutsfattandet. Om det finns risk för sådan påverkan bör länsstyrelsen överväga om det är befogat med en undersökning i förväg och en uppföljning efteråt.

Skydds jakt för att förhindra allvarlig skada på fisket

Länsstyrelsens prövning innebär en bedömning av sannolikheten för att en allvarlig skada inträffar eller, om den har uppstått, förvärras.

Med fiske avses:

- yrkesfiskets fångster, förädling och försäljning av fisk inklusive de platser där verksamheten bedrivs,
- fiskodlingar (vattenbruk),
- fritidsfiske (husbehovsfiske, sportfiske, fiskeklubbars verksamhet, kommersiella put and take-vatten med mera).

Prövningen ska göras mot dokumentation som beskriver risken för att allvarlig skada inträffar eller förvärras. Dokumentationen kan bestå av fiskejournaler, påvisade skador på redskap och fångst (t.ex. bilder) etc.

Av EU-kommissionens vägledning *Great cormorant – Applying derogations under Article 9 of the Birds Directive 2009/147/EC* framgår att ett beslut om skydds jakt kan fattas även om det inte går att dokumentera allvarlig skada. En sådan bedömning ska enligt EU-kommissionen baseras på att ett betydande antal skarvar födosöker i ett begränsat område. Dessutom måste populationsstrukturen och artsammansättningen i fiskesamhället indikera på att skarvarnas predation är den troligaste orsaken till minskade fångster eller skador på fisk och det kan inte vara troligt att det är andra faktorer som orsakar allvarlig skada. EU-kommissionen anser emellertid att det kan vara svårt att i praktiken beräkna beståndets storlek och att det då kan vara lämpligt med ett mer pragmatiskt tillvägagångssätt där exempelvis en oberoende sakkunnig lämnar ett utlåtande.⁹ Oberoende sakkunnig kan vara SLU, Havs- och vattenmyndigheten eller annan länsstyrelse etc.

I avgörande från Kammarrätten i Stockholm, mål nr 8465-18, framgår en rad principer för skydds jakt på storskarv. Till grund för domen ligger ett beslut från Länsstyrelsen i Stockholms län om skydds jakt på storskarv. Av domen följer att det är möjligt att fatta beslut om skydds jakt på storskarv vid fasta och rörliga fiskeredskap, vid fiskodling, vid utsättningsplatser, vid fredningsområden för fisk samt för att skydda bestånd av abborre. Av domen framgår att detta är möjligt trots att dokumentation avseende eventuella skador som uppstått för fisket på grund av skarvens predation eller övrig information om skarvens födosök eller fiskpopulationens sammansättning till stor del saknas. Att storskarv uppehåller sig i ett sådant område utgör enligt domstolen som sådan risk för allvarlig skada. Länsstyrelsens beslut i det aktuella fallet möjliggjorde för enskild att bedriva skydds jakt i enlighet med de villkor som följde av beslutet utan att ansöka om skydds jakt vid varje situation då risk för allvarlig skada förelåg. Liknande beslut har även fattats för flera år i taget.¹⁰

Skydds jakt kan medges även om skadorna ännu inte har inträffat eller ännu inte har nått en allvarlig nivå. Sådana beslut ska motiveras med erfarenheter från tidigare uppkomna skador under liknande förutsättningar.

Det bör understrykas att det är det ekonomiska bortfallet, exempelvis genom utebliven eller skadad fångst, skador på redskap och liknande, som utgör motivet till beslut om skydds jakt för att förhindra allvarlig skada, inte storskarvens predation på fiskbestånden i sig.

Skydds jakt för att förhindra allvarlig skada på skog eller vatten

Även för frågan om skador på skog utgör skäl för skydds jakt på storskarv gäller kravet på allvarlig

⁹ Jmf Förvaltningsrätten i Stockholm mål nr 13923-18, 14316-18.

¹⁰ Jmf Förvaltningsrätten i Växjö mål nr 1805-19.

skada relaterad till ekonomiskt bortfall, här i form av minskad skogsproduktion. I de flesta fall torde dock kolonier på små öar inte nå upp till den kvalifikationsgränsen.

För skador orsakade av storskarv på vatten kan skydds jakt motiveras om storskarvens påverkan utgör allvarlig skada på exempelvis kommersiella badplatser, campingplatser eller liknande. Om storskarv har negativ påverkan på dricksvatten ska undantag motiveras med ”hänsyn till människors hälsa och säkerhet”. Detta torde dock också vara ytterst ovanligt.

Skydds jakt för skydd av djur och växter

Skydds jakt kan vara motiverat om storskarv har negativ påverkan på andra djur och växter. Sådana kan exempelvis vara arter som är listade i art- och habitatdirektivet eller rödlistade i Sverige. Det kan även vara arter som omfattas av nationella eller regionala åtgärdsprogram. Vid beslut om skydds jakt ska det av länsstyrelsens motivering framgå vilken art åtgärden avser att skydda samt artens skyddsstatus. Skydds jakt för skydd av fisk kan även vara motiverat i fiskeförbudsområden eller fredningsområden avsatta i enlighet med fiskelagstiftningen eller miljöbalken. Detta under förutsättning att inskränkningen i fisket är motiverad med utgångspunkt från att specifikt skydda fisk. Vid beslut om skydds jakt ska det av beslutet framgå vilket område och vilken art eller vilket bestånd området avser att skydda. I likhet med det som nämns under avsnittet om skydds jakt för att förhindra allvarlig skada på fisket behöver inte storskarvarnas påverkan vara den enda eller största faktorn för att skydds jakt ska kunna medges.

Negativa effekter som är relaterade till fritidsfiske bör hänföras till ”skador på fiske” och inte till ”skydd av djur”.

Upprätthållande av gynnsam bevarandestatus

Enligt bestämmelserna i 23 a § jaktförordningen får skydds jakt inte medges om det försvårar upprätthållandet av gynnsam bevarandestatus hos artens bestånd i dess naturliga utbredningsområde. Trots det kan skydds jakt medges om det har konstaterats att jakten inte kan förvärra en ogynnsam bevarandestatus eller förhindrar återställandet av en gynnsam bevarandestatus.¹¹ Begreppet ”gynnsam bevarandestatus” är varken definierat i jaktlagen eller i jaktförordningen. Definitionen, som återfinns i artikel 1 i art- och habitatdirektivet, är däremot införd i 16 § förordningen (1998:1252) om områdesskydd enligt miljöbalken m.m. Samma definition bör användas för begreppet då det förekommer i jaktförordningen.

Finns det en annan lämplig lösning?

Annan lämplig lösning bör definieras som en annan åtgärd än skydds jakt som löser det problem som kvalificerar som skäl enligt 23 a § jaktförordningen, till exempel att förhindra allvarlig skada. Det kan också handla om en kombination av åtgärder som löser problemet. Skydds jakt är ett sista alternativ när alla andra rimliga alternativ har prövats eller uteslutits. Möjligheten att vidta åtgärder kan se olika ut beroende på den verksamhet som bedrivs och påverkar då vad som får anses utgöra en annan lämplig lösning.

Skydds jakt för att förhindra allvarlig skada på egendom

Bestämmelsen om tillstånd till skydds jakt enligt 23 a § första stycket jaktförordningen är en implementering av bland annat artikel 9.1 a i fågeldirektivet¹, i vilket ”annan egendom” inte är med i uppräkningslistan av skäl för skydds jakt. Fågeldirektivets undantag är alltså mer begränsade än

¹¹ Högsta förvaltningsdomstolen 2018 ref 7.

de svenska bestämmelserna och dessa får inte tolkas på ett sätt som strider mot direktivet. När det gäller tillstånd till skyddsjakt enligt 23 a § jaktförordningen kan därmed tillstånd till skyddsjakt på fågel inte ges om det avser att skydda annan egendom. Det är därför endast allvarliga skador på gröda, boskap, skog, fiske och vatten som kan leda till skyddsjakt.¹²

Innehåll i beslut

Utöver en redogörelse för hur villkoren enligt 23 a § jaktförordningen är uppfyllda ska ett beslut om skyddsjakt innehålla uppgifter och villkor enligt 9 b § jaktförordningen. Om det bedöms nödvändigt bör beslutet även innehålla undantag från förbud mot användning av vissa jaktmedel, motorfordon etc. Med stöd av 21 § jaktförordningen kan länsstyrelsen besluta om undantag från exempelvis förbudet att jaga med hjälp av motordriven båt.

Vad beslut om skyddsjakt enligt 23 b och 29 §§ jaktförordningen ska innehålla framgår av 9 b § jaktförordningen:

I föreskrifter eller beslut som avses i 11, 14 och 15 §§, 20 § 2 samt 21, 23 a - 23 d, 24, 24 c, 29 och 31 §§ ska det anges

- 1. vilka arter som berörs och antalet djur som får fällas,*
- 2. vilka medel och metoder som får användas,*
- 3. vilken tid och vilket område som avses,*
- 4. de villkor som i övrigt behövs för att så långt möjligt undvika skador eller olägenheter av betydelse för den berörda artens bestånd, och*
- 5. den kontroll som kommer att ske.*

Åtterrapporing av genomförd skyddsjakt

Även om beslutet om skyddsjakt omfattar flera år ska de villkoras med en årlig återrapporing. Återrapporingen ska ske i enlighet med beslutets utformning. Om beslutet om skyddsjakt innefattar olika former av skyddsjakt ska dessa redovisas var för sig. Detta är en förutsättning för länsstyrelsernas rapportering i HABIDES.

Återrapporingen ska innehålla information om antal skjutna fåglar eller, om det handlar om störning under häckning, hur den genomförts samt hur många ägg som påverkats. Återrapporingen ska även kopplas till det geografiska område skyddsjakten avser. Uppgifterna är en förutsättning för att Naturvårdsverket ska kunna göra årliga sammanställningar av skyddsjakten samt rapportera till EU.

Tillsyn

Den tillsyn som anses nödvändig är upp till länsstyrelsen att bedöma. Vidare är det i första hand Polismyndigheten och Kustbevakningen som är tillsynsmyndighet för jaktens genomförande.

¹² Jmf Kammarrätten i Göteborg, mål nr 154-20.

Bilaga 3 - Historik och ekologi

Sveriges lantbruksuniversitet har under 2023, som en del av regeringsuppdraget gällande storskarv, tagit fram en kunskapssammanställning *Storskarvens (Phalacrocorax carbo) ekologi, roll i ekosystemet och effekter på fiskbestånd - Sammanställning av kunskap och kunskapsbehov*. För ytterligare fördjupning inom området hänvisas till kunskapssammanställningen som denna bilaga baseras på.

Släktskap och skarvarter i Sverige

Storskarven tillhör ordningen sulfåglar (Suliformes), som inkluderar familjerna skarvar (Phalacrocoracidae) med cirka 40 arter, tillsammans med fregattfåglar (Fregatidae), sulor (Sulidae) och ormhalsfåglar (Anhingidae) (Kennedy och Spencer, 2014, Clements m.fl., 2022). Storskarven ingår i släktet *Phalacrocorax* som omfattar olika skarvarter över hela världen.

Storskarven är den mest utbredda av alla skarvarter och häckar i Nordamerika, Europa, Asien, Afrika och Oceanien. Storskarven förekommer både i sötvattensmiljöer och marina miljöer, från Grönland i norr till Nya Zeeland i söder (del Hoyo m.fl., 1992, Johnsgard, 1993).

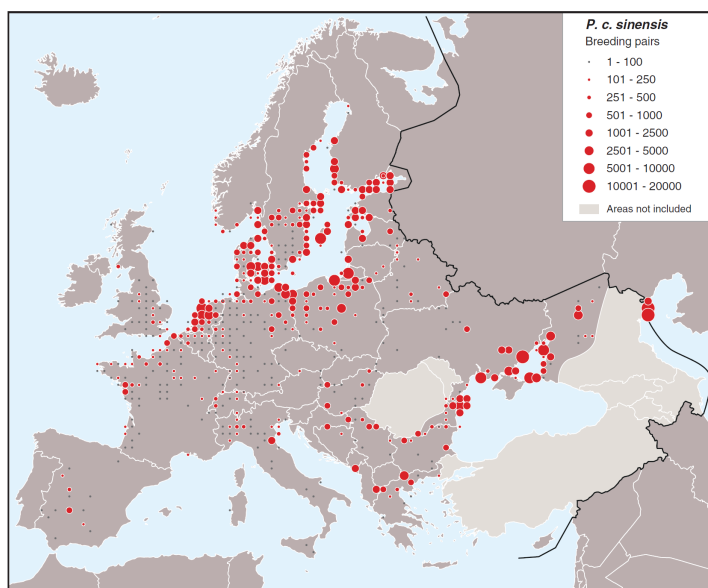
I Sverige förekommer två underarter av storskarv, atlantstorskarv (*P. c. carbo*) och mellanskarv (*P. c. sinensis*). Fåglar av underarten atlantstorskarv är något större än mellanskarvar och förknippade med marina miljöer. Atlantstorskarv häckar längs kusterna i västra, norra och östra nordatlanten. Underarten mellanskarv är starkt förknippad med sötvattensmiljöer men förekommer även i kustmiljöer och häckar över ett mycket stort område, från västra Europa över den europeiska/asiatiska kontinenten till Kina och Korea (Nelson, 2005, Bregnballe m.fl., 2014).

I Sverige är det bara mellanskarven som anses häcka längs landets kuster och i inlandet (Engström och Wirdheim, 2014). Även atlantstorskarven förekommer regelbundet längs kusterna i Sverige som icke-häckande fåglar, framför allt under vinterhalvåret. Kunskapen om eventuell förekomst av häckande atlantstorskarv i mellanskarvkolonier i Sverige med flera europeiska länder är dock mycket begränsad (Bregnballe m.fl., 2014). På senare år har enstaka individer av atlantstorskarv hittats häckande i kolonier med mellanskarv på Bohuskusten (pers. obs. Matti Åhlund och Karl Lundström, baserat på mätningar av strupsäcksvinkel från fotografier).

På svenska västkusten häckar även en annan skarvart, toppskarv (*Gulosus aristotelis*). Toppskarven är en utpräglad marin art som häckar i kolonier längs Atlantkusten, från Ryssland till Storbritannien. Arten häckar i Sverige sedan 2004 och har därefter ökat snabbt (Åhlund och Järås, 2020).

Populationsutveckling och utbredning

Häckande storskarv av underarten mellanskarv har ökat betydligt i Europa sedan 1970-talet. I början av 1900-talet fanns troligen färre än 2000 häckande par och under 1960-talet omkring 4000. Därefter vidtogs internationella bevarandeåtgärder med syfte att skydda storskarven och antalet häckande par ökade dramatiskt till drygt 200 000 under 2000-talet (figur 1) (van Eerden och Gregersen, 1995, Bregnballe, 1996, Bregnballe m.fl., 2011, Bregnballe m.fl., 2014).



Figur 1. Fördelning av häckande storskarv i Europa 2012. Cirkelarna indikerar antalet häckande par per 50x50 km och endast kolonier med underarten mellanskarv visas. Svart linje markerar gränsen för inventeringen. Figur från Bregnballe m.fl. (2014).

Orsaken till den omfattande och snabba ökningen och spridningen av underarten mellanskarv i Europa brukar förklaras som en följd av skarvens egenskaper som generalist och opportunist, det vill säga att den anpassar sin diet och sina födosöksområden till tillgängligheten av fisk, och förändrade förutsättningar i form av:

- Ökat skydd i många länder under 1960-, 1970- och 1980-talet. Särskilt viktigt var EU-beslutet år 1979 om att inkludera storskarv i bevarandet av vilda fåglar, det så kallade Fågeldirektivet (79/409/EEG) med ett omfattande paneuropeiskt skydd som följd (van Eerden och Gregersen, 1995).
- Ökad näringstillförsel och övergödning av många sjöar och kustområden med ökad födotillgång som resultat (de Nie, 1995, van Eerden och Gregersen, 1995, Suter, 2013).
- Ökat intresse för fiskodling i många europeiska länder. Särskilt i samband med skarvarnas flyttning utnyttjas fiskodlingsdammar vid födosök (Moerbeek m.fl., 1987).
- Minskad användning av vissa miljögifter (Dirksen m.fl., 1995b, van Eerden och Gregersen, 1995).

Efter den drastiska utvecklingen i antalet häckande par och utbredning av underarten mellanskarv under 1980-, 1990- och början av 2000-talet, har ökningen avtagit och populationens storlek i Europa har börjat stabilisera sig och i vissa områden till och med minskat (Bregnballe m.fl., 2014). Förklaringen är en kombination av flera faktorer, framför allt minskad övergödning och försämrad tillgång på föda; täthetsberoende faktorer som reglerar både antalet häckande och övervintrande skarvar i vissa områden samt ökad predation från däggdjur och rovfåglar (Bregnballe m.fl., 2022b, van Eerden och Kees van Eerden, 2022).

Medan underarten mellanskarv har ökat i antal och expanderat sitt utbredningsområde i både Sverige och övriga Europa visar populationstrenden för atlantstorskarv ett annat mönster, med en negativ utveckling under 2000-talet (Debout m.fl., 1995, Bregnballe m.fl., 2014, Arneberg m.fl., 2019, Lorentsen m.fl., 2022).

I Sverige förekom storskarv som en häckande art fram till slutet av 1800-talet i södra Östersjön. Även historiskt förmodas det vara underarten mellanskarv som häckade i Sverige (Andersson m.fl., 1984), förutom i Bohuslän där det enligt (Nilsson, 1858) häckade atlantstorskarv. Som en följd av jakt och förföljelse utrotades dock arten helt från Sverige och återkom inte förrän i mitten av 1900-talet, till Kalmarsund (Jonsson, 1979, Jonsson, 1986, Lindell m.fl., 1995, Engström, 2001c). Under 1980 och 1990-talet spred sig storskarven längs den svenska kusten och återfinns nu som häckande fågel längs i stort sett hela svenska kusten, emellanåt ända upp till Norrbotten (Bergquist, 2007, Länsstyrelsen Norrbotten, 2018).

Bevarandestatus

Enligt Artdatabankens rödlista från 2020 är storskarvspopulationen i Sverige livskraftig (Andersson m.fl., 2020) och det görs inga bedömningar för de två underarterna. I Norge blev underarten atlantstorskarv klassad som nära hotad 2021 efter att tidigare varit livskraftig (Stokke m.fl., 2021). På europeisk nivå bedömer IUCN att storskarvspopulationen är livskraftig med en ökande trend (BirdLife International, 2021a, BirdLife International, 2021b).

Häckning

På norra halvklotet häckar storskarv under våren, i Sverige vanligtvis mellan mars och början av augusti. Häckningskolonier, vanligtvis på öar, förekommer både i kustområden och i anslutning till sötvattensmiljöer i inlandet. Skarvarna bygger sina bon i träd och buskar eller direkt på marken. Bona kan även byggas på mänskliga konstruktioner. Underarten mellanskarv, som är starkare förknippad med insjövattnen bygger vanligtvis sina bon i träd och buskar medan den marina atlantstorskarven oftast bygger sina bon direkt på marken. I Sverige, där det är mellanskarven som antas vara den häckande underarten, bygger fåglarna dock bon i viss mån även direkt på marken, framför allt på västkusten men i vissa fall även i Östersjön och i insjöar.

Efter parning lägger skarvhonan två till sex ljus blågröna ägg (Hatch m.fl., 2020). Tidpunkt för häckning varierar beroende på yttre faktorer och häckningen förskjuts i tid ju längre norr över i Sverige kolonin ligger. Blir häckningen störd har de möjlighet att lägga en ny omgång ägg och då avslutas häckningen senare på säsongen. Båda föräldrarna är engagerade i omvårdnaden av sina ungar. Ruvningen varar ungefär en månad. När äggen kläcks är ungarna fjäderlösa och beroende av sina föräldrar för mat, värme och skydd. Ungarna matas av båda föräldrarna med uppspydd fisk. Ju yngre ungar desto mer nedsmält föda. Det dröjer ytterligare två månader innan ungarna är flygfärdiga och självständiga. Vanligtvis blir två ungar per bo flygga. Häckningsframgången ökar med ålder och erfarenhet (Bregnballe, 2006).

Storskarvar utsätts för olika mortalitetsfaktorer under olika stadier av sina liv. Ägg och ungar är särskilt sårbara för rovdjur och störningar som leder till att föräldrarna lämnar sina bon. Även sjukdomar, bifångster av skarv i fiskeredskap och jakt är viktiga dödlighetsfaktorer. I takt med att fåglarna blir vuxna minskar dödligheten och de kan leva i upp till 20 år (Frederiksen och Bregnballe, 2000, Fransson och Pettersson, 2001).

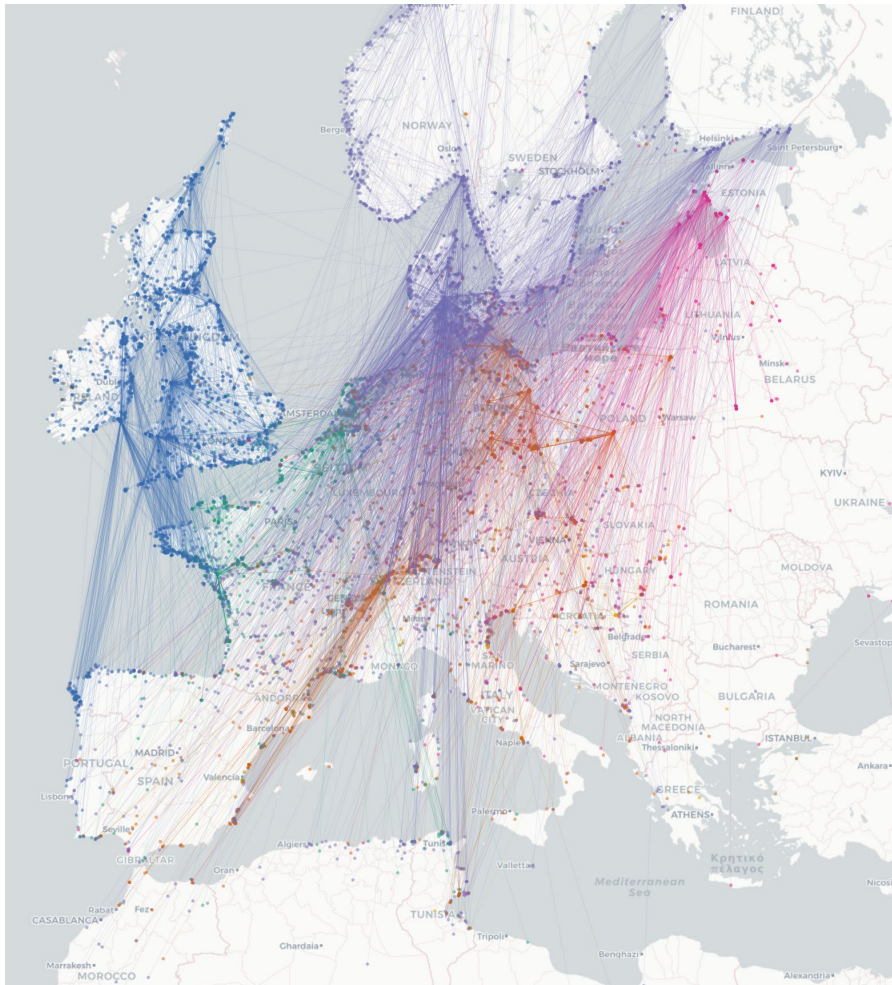
Rörelsemönster och migrationer

Storskarvar verkar kunna vara knutna till specifika livsmiljöer och områden som är viktiga för deras överlevnad. De kan återvända till samma häckningsplatser år efter år, men också till specifika födosöksområden, rastplatser och övervintringsområden även om det kan variera mellan områden och säsonger (Lekuona och Campos, 2000, Schjorring m.fl., 2000, Schjorring, 2001, Frederiksen m.fl., 2002, Hénaux m.fl., 2007, Stocking m.fl., 2017).

Under häckningen är storskarvarna koncentrerade till områdena i närheten av sina kolonier. När skarvarna lämnat sina bon sprider fåglarna ut sig. Kunskap om hur länge de skarvar som häckat i Sverige uppehåller sig i närområdet till sina kolonier och när, var och hur de sprider sig till nya födosöksområden är begränsad, men ringmärkningsdata visar att majoriteten av fåglarna är en bra bit från häckningsplatsen redan i september.

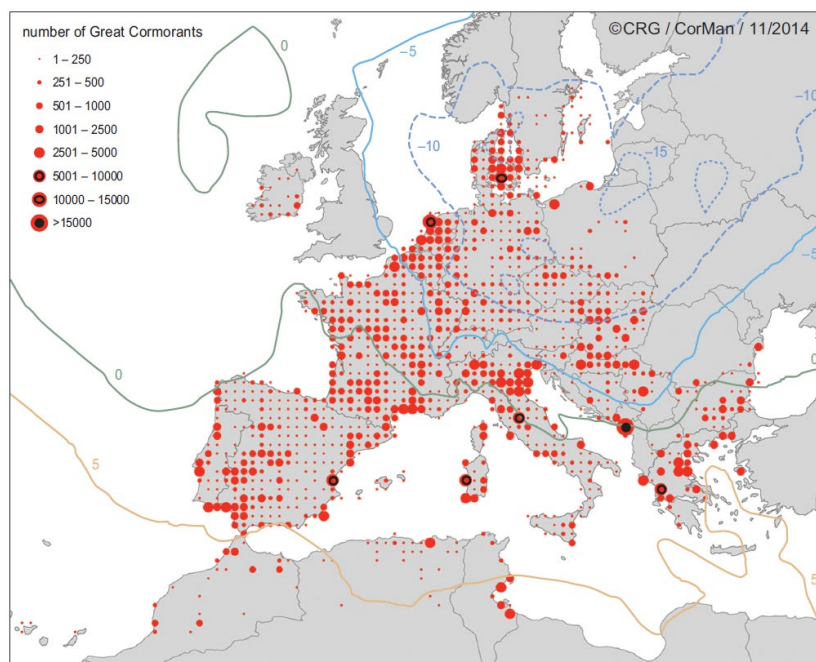
Undersökningar från andra länder har visat att storskarvars födosöksområden till stor del beror på tillgången på föda, men att de födosöker närmare sina kolonier under häckningssäsongen och att deras födosöksområden är större före och efter häckning (Platteeuw och van Eerden, 1995, Goc m.fl., 1997, Veldkamp, 1997, Grémillet och Wilson, 1999). En förklaring kan vara att födosöksområdet ökar i takt med att födotillgången minskar i närheten av kolonin under häckningssäsongen (Ashmole's halo) (Ashmole, 1963). Detta har visats för öronskarv (*Nannopterum auritum*) i Kanada (Birt m.fl., 1987) och även föreslagits för storskarv på Island (Gardarsson och Jónsson, 2019) och i Danmark (Hoffmann m.fl., 2002). Om fenomenet förekommer i svenska vatten även för storskarv är till stor del okänt. Indikationer har setts för abborre i Östersjön (Östman m.fl., 2012) men inte för fisk i sjön Ymsen i Västra Götalands län (Engström, 2001b). Baserat på de undersökningar som gjorts på mellanskarv i andra områden framgår att de vanligtvis födosöker inom 20 kilometer från sina kolonier och viloplats, oftast bara några kilometer bort, men att det i undantagsfall kan handla om distanser på upp till 40 km (Platteeuw och van Eerden, 1995, Boldreghini m.fl., 1997, Grémillet, 1997a, Johansen m.fl., 2001, Lekuona, 2002a, Grémillet m.fl., 2004, Paillisson m.fl., 2004, van Eerden m.fl., 2012, Fijn m.fl., 2022).

Efter häckningssäsongen gör storskarvarna omfattande säsongsmässiga förflyttningar, dels i form av en spridning från kolonierna i olika riktningar (Bregnballe och Rasmussen, 2000) och dels i form av mer storskaliga förflyttningar söderut under hösten till sina övervintringsområden. Dessa flyttningar kan sträcka sig över mycket stora avstånd. Återfynd av ringmärkta mellanskarvar från kolonier i norra Europa visar att de generellt flyttar i sydvästlig riktning till övervintringsområden i södra Sverige, Danmark, europeiska kontinenten och emellanåt ända ned till norra Afrika (figur 2) (birdrecoveries.nrm.se; migrationatlas.org/) (Nilsson, 1980, Bregnballe m.fl., 1997, Fransson och Pettersson, 2001, Frederiksen m.fl., 2018, Bregnballe m.fl., 2022a).



Figur 2. Exempel med återfynd av ringmärkta storskarvar från *The Eurasian African Bird Migration Atlas* (migrationatlas.org).

Ett okänt antal mellanskarvar övervintrar i Sverige, framför allt i de södra delarna (Figur 3) (van Eerden m.fl., 2005, Wirdheim och Engström, 2013b, van Eerden m.fl., 2022). Troligen har andelen mellanskarvar som övervintrar i Sverige ökat under senare år, till stor del som en följd av ett varmare klimat. Under vinterhalvåret är dock inslaget av atlantstorskarvar stort, åtminstone i ytterskärgården i norra Bohuslän. I en undersökning från Kosterhavet var minst 70 % av storskarvarna atlantstorskarvar, baserat på mätning av strupsäckvinkel från foton av 99 individer under hösten 2019 - 2020 (Åhlund, 2021). Under år med kalla vintrar syns en tydlig nedgång i antalet storskarvar i Sverige (Nilsson och Haas, 2016).



Figur 3. Fördelning av övervintrande storskarv i januari 2013. Cirklarna indikerar antalet fåglar per 50×50 km. Observationer från Norge, Ukraina, Ryssland, Turkiet, Israel, Egypten och Libyen saknas i kartan på grund av ofullständig information. Färgade linjer markerar isotermer för 5, 0, -5, -10 och -15°C för 2013-01-12. Figur från van Eerden m.fl. (2022).

Atlantstorskarven, som tidigare inte ansetts häcka i Sverige men som på senare år observerats häckande tillsammans med mellanskarv, uppehåller sig och födosöker i svenska vatten främst utanför häckningstiden. Kunskap om rörelsemönster hos atlantstorskarv i Sverige är begränsad till återfynd av ringmärkta fåglar som ringmärkts i andra länder.

Födosöksbeteende

Storskarvar är sociala fåglar som samlas i kolonier av olika storlek under häckningssäsongen, allt från ett fåtal till flera tusen bon. Stora grupper av fåglar samlas också ofta på rast- och övernattningsplatser och ibland även i samband med födosök då skarvar i stora flockar kan driva och koncentrera fiskstim (de Nie, 1995, Van Eerden och Voslamber, 1995, Paillisson m.fl., 2004). Skarvar är utmärkta dykare och simmare med simfötter, strömlinjeformade kroppar och en fjäderdräkt som inte är fullständigt vattentät och därmed minskar flytförmågan och ökar dykförmågan (Grémillet m.fl., 1998b, Ribak m.fl., 2004, Ribak m.fl., 2005). Skarvar har begränsad synförmåga i vattnet men har inga problem med att hitta föda även i grumliga vatten med dålig sikt så troligen använder sig fåglarna även av andra sinnen än syn, som hörsel och känsel, under vattnet (White m.fl., 2007, Martin m.fl., 2008, White m.fl., 2008a, Grémillet m.fl., 2012, Hansen m.fl., 2017, Larsen m.fl., 2020). Undersökningar av födosöksbeteende, i form av till exempel födosöksområden och -habitat, dykbeteenden, avstånd från kolonier och övernattningsplatser, och dygnsaktivitet samt likheter och skillnader mellan individer och variationer mellan områden, säsonger och år, hos storskarv i svenska akvatiska miljöer saknas. Från andra områden har man visat att storskarv vanligtvis födosöker på djup ned till 15 meter, men att de är kapabla att dyka djupare än så (Voslamber m.fl., 1995, Grémillet m.fl., 1999b, Ropert-Coudert m.fl., 2005, Ribak m.fl., 2007, Fijn m.fl., 2022). Storskarvar kan även uppvisa individuella och könsrelaterade skillnader i födosök och preferenser för specifika födosöksområden (Grémillet m.fl., 1998a, Grémillet m.fl., 1999b, Paillisson m.fl., 2004, Fijn m.fl., 2022). Simhastigheten varierar under dyken men är vanligen omkring 1 m/s, med intervaller av både lägre och högre hastigheter (Wilson

och Wilson, 1988, Grémillet m.fl., 2003, Ropert-Coudert m.fl., 2006). Efter sina dyk sitter skarvarna ofta på land med vingarna utsträckta för att torka fjädrarna (Hennemann, 1982, Sellers, 2007, White m.fl., 2008b).

Energibehov och konsumtion

Den dagliga konsumtionen av fisk för storskarvar är beroende av fåglarnas energibehov, som varierar under året beroende på bland annat livsfas (tillväxt, reproduktion, häckning), aktivitet, dykdjup och omgivningstemperaturer. Hur mycket fisk som en skarv behöver äta för att tillgodogöra sig sitt (och sina eventuella ungars) energibehov beror även på energiinnehållet i bytesarterna. Undersökningar av mängden konsumerad fisk per dag för storskarv rapporterar ofta ett genomsnitt på runt 500 gram per fågel och dag, cirka 20 % av kroppsvikten, men med ett stort spann beroende på vilken metodik som använts samt säsongsmässiga och individuella skillnader, mellan <200 gram och >1 kilo (van Dobben, 1952, Dirksen m.fl., 1995a, Grémillet m.fl., 1995, Platteeuw och van Eerden, 1995, Grémillet m.fl., 1996, Feltham och Davies, 1997, Grémillet, 1997a, Grémillet, 1997b, Keller, 1997, Volponi, 1997, Grémillet och Wilson, 1999, Grémillet m.fl., 1999a, Keller och Visser, 1999, Grémillet m.fl., 2000, Johansen m.fl., 2001, Lekuona, 2002b, Coutin och Reside, 2003, Grémillet m.fl., 2003, Grémillet m.fl., 2004, Grémillet m.fl., 2005, Gagliardi m.fl., 2007, Ridgway, 2010, Grémillet m.fl., 2011, White m.fl., 2013, Kempter m.fl., 2017, Dehnhard m.fl., 2021, Belfethi och Moulaï, 2022). Uppskattningar av skarvars totala konsumtion av fisk har gjorts i ett antal studier i Sverige (Engström och Jonsson, 2003, Florin m.fl., 2013, Östman m.fl., 2013, Boström och Öhman, 2014, Bergström m.fl., 2016, Hansson m.fl., 2017, Berkström m.fl., 2021, Bergström m.fl., 2022), men underlaget för energibehov har man hämtat från studier gjorda utomlands av Grémillet m.fl. (1995) och Ridgway (2010). Faktiska mätningar av energibehov och daglig konsumtion, inklusive aktuella uppgifter om energiinnehåll i fiskarter, och bioenergetiska modeller för storskarv i olika svenska akvatiska miljöer saknas.

Födoval

Storskarven anses vara en generalistisk och opportunistisk predator vilket innebär att den är anpassningsbar till variationer i omgivningsförhållanden som miljö, geografi, habitat och födotillgång (van Dobben, 1952, Hald-Mortensen, 1997, Grémillet m.fl., 1998a, Engström och Jonsson, 2003, Čech m.fl., 2008, Ridgway, 2010, Emmrich och Düttmann, 2011, Boström m.fl., 2012b, Gagliardi m.fl., 2015, Ovegård m.fl., 2016). Den är en utpräglad fiskätare och lever huvudsakligen av olika arter av fisk i längdintervallet 10 till 30 centimeter (Hald-Mortensen, 1994, Hald-Mortensen, 1995, Lindell, 1997, Lehikoinen m.fl., 2011, Östman m.fl., 2013, Salmi m.fl., 2015, Dehnhard m.fl., 2021, Lorentsen m.fl., 2022), men även havsborstmaskar och kräftdjur har dokumenterats i födan (Scott och Duncan, 1967, Leopold och Damme, 2003). Födan kan fångas i många olika habitat och på olika djup.

Någon systematisk övervakning av storskarvens födoval i Sverige finns inte, men födosammansättningen från olika områden har undersökts och publicerats som vetenskapliga artiklar och rapporter (Jonsson, 1979, Andersson, 1986, Härkönen, 1988, Lindell, 1997, Engström, 2001b, Engström och Jonsson, 2003, Lunneryd och Alexandersson, 2005, Boström m.fl., 2012a, Boström m.fl., 2012b, Boström och Öhman, 2014, Ovegård m.fl., 2016, Ovegård m.fl., 2017, Tverin m.fl., 2021), studentarbeten (Yngve och Oskarsson, 2003, Alexandersson, 2006, Boström, 2006, Larsson, 2017, Ljunggren, 2017, Gavell, 2018, Fleet, 2021, Hansen, 2021, Blomgren, 2023, Dorup, 2023) och populärvetenskapliga artiklar (Lindell och Jansson, 1994, Hjernquist, 2008, Axelsson och Stigebrandt, 2021).

Övervakning av storskarv i Sverige

I Sverige sker ingen regelbunden systematisk rikstäckande övervakning av häckande storskarv. Därför finns inte heller någon bra uppfattning om skarvpopulationens storlek och utveckling över tid. Inte heller någon bra bild av dess geografiska fördelning eller fördelning av de båda underarterna samt toppskarv. Övervakning av antalet häckande par av storskarv (antagen underart: mellanskarv) genom att räkna antalet bon i kända kolonier genomförs däremot årligen i Sveriges grannländer Danmark och Finland. De senaste rikstäckande uppgifterna om antalet häckande par av mellanskarv i Sverige kommer från 2012. Även om antalet häckande par i Sverige då var betydligt fler än i våra grannländer (Bregnballe m.fl., 2014) har ingen ny riksinventering gjorts. En ny riksinventering av häckande storskarv i Sverige genomfördes 2023, samordnad av SLU på uppdrag av Naturvårdsverket. Resultaten från inventeringen var ej sammanställda när kunskapssammanställningen skrevs. De tidigare rikstäckande inventeringarna gjordes med flera års mellanrum (1999, 2006 och 2012) i samband med internationella inventeringar av häckande storskarv (tabell 1) (Engström, 2001c, Staav, 2007, Bregnballe m.fl., 2011, Wirdheim och Engström, 2013a, Bregnballe m.fl., 2014).

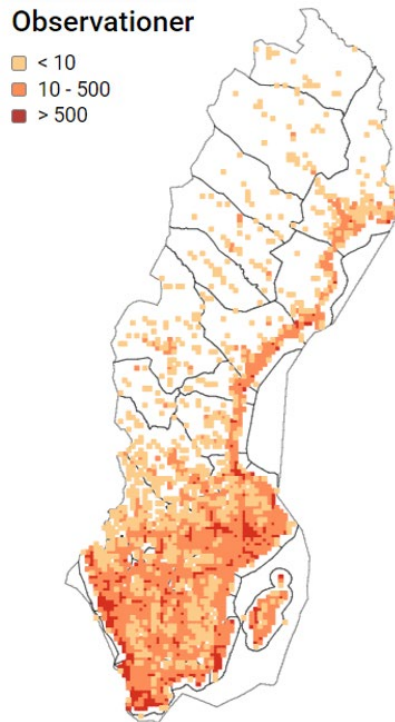
Tabell 1. Resultat från de senaste riksinventeringarna av häckande storskarv i Sverige (Engström, 2001c, Wirdheim och Engström, 2013a).

År	Antal kolonier	Antal bon (häckande par)
1999	154	25 577
2006	190	43 706
2012	169	40 598

Visserligen saknas regelbundna rikstäckande inventeringar av häckande storskarv i Sverige, men i vissa områden genomförs inventeringar med regelbundna intervall, årligen eller med några års mellanrum. För delar av landets kuster finns fleråriga tidsserier och trender för de häckande populationernas utveckling, bland annat i Gävleborgs län, i Stockholms skärgård, runt Gotland, i Kosterhavet och på senare år hela kusten i Västra Götalands och Hallands län (Larsson m.fl., 2021, Länsstyrelsen Gävleborg, 2021, Åhlund, 2021, Skärgårdsstiftelsen, 2023). Även i de stora sjöarna genomförs regelbundna systematiska inventeringar av häckande storskarv i samband med samordnade inventeringar av fågelskär med sjöfågel och man har kunnat fånga upp skarvarnas kolonisation och etablerings hastighet (Nilsson m.fl., 2022, Rees, 2022, Thuresson och Hedenbo, 2023). Den metodik som använts, och används, varierar dock mellan kolonier, områden och utförare. I många fall är det oklart vilken/vilka metoder som använts medan det i andra fall finns tydliga beskrivningar av övervakningsmetodik (Pettersson och Landgren, 2016). I de riksinventeringar av häckande storskarv som utförts i Sverige är det oklart på vilket sätt de olika kolonierna har inventerats och när under häckningssäsongen de utförts.

Noterbart är att antalet bon representerar antalet häckande par. Därtill tillkommer de ungfåglar som kläcks och icke-häckande individer, men hur många dessa är kan variera mellan områden och år. Ytterligare komplexitet tillkommer av skarvarnas omförflyttningar efter häckningen och antalet fåglar i ett visst område kan variera stort under året. Det finns därför ingen generell omräkningsfaktor för att kunna beräkna det faktiska antalet skarvar utifrån antalet räknade bon (föräldraparet, icke-häckande fåglar och flygga ungar), men i litteraturen har det angetts att antal bon motsvarar mellan drygt tre och fem gånger så många vuxna fåglar (Engström, 2001a, van Eerden m.fl., 2012).

Kompletterande information om förekomst av storskarv under olika delar av året finns att tillgå i de nationella övervakningsprogrammen för kuthäckande fåglar samt rastande och övervintrande sjöfåglar, även om de inte ger någon information om den svenska skarvpopulationens storlek och populationsutveckling (Haas och Green, 2016, Nilsson och Haas, 2016). Observationer av storskarv visar att de förekommer i hela Sverige, men är vanligast längs kusterna och i anslutning till sjöar och vattendrag och är mer sällsynt i norra Sveriges inland där inga fall av häckande storskarv finns dokumenterade (figur 4).



Figur 4. Observationer av storskarv i Sverige 1997-2023 sammanställda av SLU Artdatabanken. Figur från SLU Artdatabanken 2023-08-09 (<https://artfakta.se/>).

Referenser

- Alexandersson, K. 2006. A comparison of otoliths in stomachs and pellets from the Great Cormorants *Phalacrocorax carbo* sp. Master thesis in Marine Ecology, 20 credits. University of Gothenburg. Department of Marine Ecology. 16 pp.
- Andersson, G., Karlsson, J., och Kjellén, N. 1984. Storskarven *Phalacrocorax carbo* i Skåne. Tidigare förekomst och nutida uppträdande, Earlier occurrence and recent appearance of the Cormorant *Phalacrocorax carbo* in Skåne, South Sweden. *Ander*, 23: 109-124
- Andersson, Å., Berg, C., Eriksson, M. O. G., Grahn, J., Green, M., Nilsson, J., Nilsson, S. G., m.fl. 2020. Rödlista 2020 – expertkommittén för fåglar. Uppsala. SLU Artdatabanken.
- Andersson, G. 1986. Occurrence and foraging of cormorants on inland waters in Scania, southern Sweden. *In*: T. Larsson (ed.) Cormorants in northern Europe. Proceedings from the meeting at Falsterbo, Sweden, September 26-27, 1985. 3-11.
- Arneberg, P., Frantzen, S., och van der Meeren, G. 2019. Status for miljøet i Norskehavet
- Ashmole, N. P. 1963. The regulation of numbers of tropical oceanic birds. *Ibis*, 103b: 458-473.
- Axelsson, L. O., och Stigebrandt, A. 2021. Hur mycket torsk konsumerar mellanskarv i Byfjorden? How large is the cod consumption by cormorants in the By Fjord, Sweden? *Vatten - Journal of Water management and Research*, 44: 105-114.
- Belfethi, L., och Moulai, R. 2022. Diet, Prey Selection and Biomass Consumption of the Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo*) in Algeria. *Zoodiversity*, 56
- Bergquist, M. 2007. Inventering av fågelskyddsområden och områden med landstigningsförbud i Norrbottens skärgård 2005. Länsstyrelsens rapportserie nr 17/2007. Länsstyrelsen i Norrbotten. 180 pp
- Bergström, U., Berkström, C., Sköld, M., Börjesson, P., Eggertsen, M., Fetterplace, L., Florin, A.-B., m.fl. 2022. Long-term effects of no-take zones in Swedish waters. *Aqua reports*, 2022:20: 289 pp.
- Bergström, U., Sköld, M., Wennhage, H., och Wikström, A. 2016. Ekologiska effekter av fiskefria områden i Sveriges kust- och havsområden. *Aqua reports* 2016:20. Institutionen för akvatiska resurser, Sveriges lantbruksuniversitet, Öregrund. 207.
- Berkström, C., Florin, A. B., Fredriksson, R., Lundström, K., och Bergström, U. 2021. Rapid effects of a fishing closure on whitefish (*Coregonus maraena*) in the northern Baltic Sea. *Boreal Environment Research*, 26: 89-104
- BirdLife International 2021a. *Gulosus aristotelis* (Europe assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T22696894A166316717. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T22696894A166316717.en>. Accessed on 09 August 2023.
- BirdLife International 2021b. *Phalacrocorax carbo* (Europe assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T22696792A166315940. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T22696792A166315940.en>. Accessed on 09 August 2023.
- Birt, V. L., Birt, T. P., Goulet, D., Cairns, D. K., och Montevecchi, W. A. 1987. Ashmole's halo: direct evidence for prey depletion by a seabird. *Marine Ecology Progress Series*, 40: 205-208.
- Blomgren, L. A. 2023. The great cormorant, *Phalacrocorax carbo*, as a predator of the invasive round goby. Independent project, 15 hp. Swedish University of Agricultural Sciences, SLU. Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences. Department of Aquatic Resources. Biology-and environmental science. 33 pp.
- Boldreghini, P., Santolini, R., Volponi, S., Casini, L., Montanari, F. L., och Tinarelli, R. 1997. Variations in the use of foraging areas by a Cormorant *Phalacrocorax carbo* wintering population: a case study in the Po delta (Northern Italy). *Ekologia Polska*, 45: 197-200.
- Boström, M. K. 2006. Cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*) diet assessment and predation impact on Migrating Trout (*Salmo trutta*) and Salmon (*Salmo salar*) from Dalälven, Sweden. Master thesis, Marine Biology, Lund University. 25 pp.
- Boström, M. K., Lunneryd, S.-G., Hanssen, H., Karlsson, L., och Ragnarsson, B. 2012a. Diet of the Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*) at two areas in the Bay Lövstabukten,

- South Bothnian Sea, Sweden, based on otolith size-correction factors. *Ornis Fennica*, 89: 157-169.
- Boström, M. K., Östman, Ö., Bergenius, M. A. J., och Lunneryd, S.-G. 2012b. Cormorant diet in relation to temporal changes in fish communities. *Ices Journal of Marine Science*, 69: 175-183
- Boström, M. K., och Öhman, K. 2014. Mellanskarvens i Roxen. Förändringar i fisksamhället och mellanskarvens (*Phalacrocorax carbo sinensis*) föda. *Aqua reports*, 2014:10: 44 pp.
- Bregnballe, T., Frederiksen, M., och Gregersen, J. 1997. Seasonal distribution and timing of migration of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* breeding in Denmark. *Bird Study*, 44: 257-276
- Bregnballe, T., Herrmann, C., Pedersen, K. T., Wendt, J., Kralj, J., och Frederiksen, M. 2022a. Long-Term Changes in Winter Distribution of Danish-Ringed Great Cormorants. *Ardea*, 109: 327-340, 314.
- Bregnballe, T., Lynch, J., Parz-Gollner, R., Marion, L., Volponi, S., Paquet, J.-Y., N., D., m.fl. 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., Tofft, J., Kotzerka, J., Lehikoinen, A., Rusanen, P., Herrmann, C., Krone, O., m.fl. 2022b. Occurrence and Behaviour of White-Tailed Eagles *Haliaeetus albicilla* in Great Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* Colonies in Countries around the Baltic Sea. *Ardea*, 109: 565-582, 518
- Bregnballe, T., och Rasmussen, T. 2000. Post-breeding dispersal of great cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* from Danish breeding colonies. *Dansk Ornitologisk Tidsskrift*, 94: 175-187.
- Bregnballe, T. 1996. Udviklingen i bestanden af Mellemskarv i Nord-og Mellemeuropa 1960-1995. *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift*, 90.
- Bregnballe, T. 2006. Age-Related Fledgling Production in Great Cormorants *Phalacrocorax carbo*: Influence of Individual Competence and Disappearance of Phenotypes. *Journal of Avian Biology*, 37: 149-157.
- Čech, M., Čech, P., Kubečka, J., Prchalová, M., och Draštík, V. 2008. Size Selectivity in Summer and Winter Diets of Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo*): Does It Reflect Season-Dependent Difference in Foraging Efficiency? *Waterbirds: The International Journal of Waterbird Biology*, 31: 438-447.
- Clements, J. F., Schulenberg, T. S., Iliff, M. J., Fredericks, T. A., Gerbracht, J. A., Lepage, D., Billerman, S. M., m.fl. 2022. The eBird/Clements checklist of Birds of the World: v2022. Downloaded from <https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/>.
- Coutin, P. C., och Reside, J. 2003. Fish Predation by Great Cormorants, *Phalacrocorax carbo carboides*, in the Gippsland Lakes, South-Eastern Australia. *In Interactions Between Fish and Birds: Implications for Management*, pp. 196-210.
- de Nie, H. 1995. Changes in the inland fish populations in Europe in relation to the increase of the Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis*. *Ardea*, 83: 115-122.
- Debout, G., Røv, N., och Sellers, R. M. 1995. Status and population development of cormorants *Phalacrocorax carbo carbo* breeding on the Atlantic coast of Europe. *Ardea*, 83: 47-59.
- Dehnhard, N., Langset, M., Aglen, A., Lorentsen, S.-H., och Anker-Nilssen, T. 2021. Fish consumption by great cormorants in Norwegian coastal waters—a human-wildlife conflict for wrasses, but not gadids. *Ices Journal of Marine Science*, 78: 1074-1089.
- del Hoyo, J., Elliott, A., och Sargatal, J. 1992. Handbook of the Birds of the World. Ostrich to Ducks. Barcelona (Spain). Lynx Edicions.
- Dirksen, S., Boudewijn, T. J., Noordhuis, R., och Martejijn, E. C. L. 1995a. Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in shallow eutrophic freshwater lakes – prey choice and fish consumption in the non-breeding period and effects of large-scale fish removal. *Ardea*, 83: 167-184.
- Dirksen, S., Boudewijn, T. J., Slager, L. K., Mes, R. G., van Schaick, M. J. M., och de Voogt, P. 1995b. Reduced breeding success of Cormorants (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in

- relation to persistent organochlorine pollution of aquatic habitats in The Netherlands. *Environmental Pollution*, 88: 119-132.
- Dorup, T. 2023. The use of regurgitated pellets from the great cormorant to detect the presence of the round goby. Degree project for Bachelor of Science with a major in Biology. University of Gothenburg. Department of Biological and Environmental Sciences. 28 pp.
- Emmrich, M., och Düttmann, H. 2011. Seasonal Shifts in Diet Composition of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* foraging at a Shallow Eutrophic Inland Lake. *Ardea*, 99: 207-216, 210.
- Engström, H., och Jonsson, L. 2003. Great cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* diet in relation to fish community structure in a freshwater lake. *Vogelwelt*, 124 (Suppl.): 187-196.
- Engström, H., och Wirdheim, A. 2014. Status of the breeding population of Great Cormorants in Sweden in 2012. In: Bregnballe, T., Lynch, J., Parz-Gollner, R., Marion, L., Volponi, S., Paquet, J.-Y., Carss, D.N. & van Eerden, M.R. (eds.): 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, 99: 207-213.
- Engström, H. 2001a. Effects of great cormorant predation on fish populations and fishery. PhD thesis, Acta Universitatis Upsaliensis, Uppsala. ISBN 91-554-5164-0.: 39 pp.
- Engström, H. 2001b. Long term effects of cormorant predation on fish communities and fishery in a freshwater lake. *Ecography*, 24: 127-138.
- Engström, H. 2001c. The occurrence of the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo* in Sweden, with special emphasis on the recent population growth. *Ornis Svecica*, 11: 155-170.
- Feltham, M. J., och Davies, J. M. 1997. Daily food intake of cormorants: A summary. *Supplemento alle ricerche di biologia della selvaggina*, XXVI: 259-268.
- Fijn, R. C., de Jong, J. W., Adema, J., van Horssen, P. W., Poot, M. J. M., van Rijn, S., van Eerden, M. R., m.fl. 2022. GPS-Tracking of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* Reveals Sex-Specific Differences in Foraging Behaviour. *Ardea*, 109: 491-505, 415.
- Fleet, F. 2021. Diet composition of great cormorants (*Phalacrocorax carbo*) in the 8-fjord area and Gullmarsfjord. Prey choice and potential impact on fish stocks. Master of Science Thesis. Department of Marine Sciences. University of Gothenburg. 40 pp.
- Florin, A. B., Bergström, U., Ustups, D., Lundström, K., och Jonsson, P. R. 2013. Effects of a large northern European no-take zone on flatfish populations. *Journal of Fish Biology*, 83: 939-962.
- Fransson, T., och Pettersson, J. 2001. Storskarv *Phalacrocorax carbo*. In: Svensk ringmärkningsatlas. Volym 1: Lommar-rovfåglar. Naturhistoriska riksmuseet. Stockholm. 52-55.
- Frederiksen, M., Bregnballe, T., van Eerden, M. R., van Rijn, S., och Lebreton, J.-D. 2002. Site fidelity of wintering cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in Europe. *Wildlife Biology*, 8: 241-250.
- Frederiksen, M., Korner-Nievergelt, F., Marion, L., och Bregnballe, T. 2018. Where do wintering cormorants come from? Long-term changes in the geographical origin of a migratory bird on a continental scale. *Journal of Applied Ecology*, 55: 2019-2032.
- Frederiksen, M., och Bregnballe, T. 2000. Evidence for density-dependent survival in adult cormorants from a combined analysis of recoveries and resightings. *Journal of Animal Ecology*, 69: 737-752.
- Gagliardi, A., Martinoli, A., Preatoni, D., Wauters, L. A., och Tosi, G. 2007. From mass of body elements to fish biomass: a direct method to quantify food intake of fish eating birds. *Hydrobiologia*, 583: 213-222.
- Gagliardi, A., Preatoni, D. G., Wauters, L. A., och Martinoli, A. 2015. Selective predators or choosy fishermen? Relation between fish harvest, prey availability and great cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*) diet. *Italian Journal of Zoology*, 82: 544-555.
- Gardarsson, A., och Jónsson, J. E. 2019. Numbers and distribution of the Great Cormorant in Iceland: Limitation at the regional and metapopulation level. *Ecology and Evolution*, 9: 3984-4000.

- Gavell, C. 2018. Impact of great cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*) on post-smolt survival of hatchery reared salmon (*Salmo salar*) and sea trout (*Salmo trutta*). Master's thesis, 30 credits. Swedish University of Agricultural Sciences, SLU. Department of Wildlife, Fish and Environmental Studies. Examensarbete/Master's thesis, 2018:18: 1-45.
- Goc, M., Iliszko, L., och Chelkowska, N. 1997. Daily foraging rhythm at a Cormorant *Phalacrocorax carbo* colony during the breeding season. *Supplemento alle ricerche di biologia della selvaggina*, XXVI: 445-451.
- Grémillet, D., Argentin, G., Schulte, B., och Culik, B. M. 1998a. Flexible foraging techniques in breeding Cormorants *Phalacrocorax carbo* and Shags *Phalacrocorax aristotelis*: benthic or pelagic feeding? *Ibis*, 140: 113-119.
- Grémillet, D., Kuntz, G., Delbart, F., Mellet, M., Kato, A., Robin, J. P., Chaillon, P. E., m.fl. 2004. Linking the foraging performance of a marine predator to local prey abundance. *Functional Ecology*, 18: 793-801.
- Grémillet, D., Kuntz, G., Woakes, A. J., Gilbert, C., Robin, J. P., Le Maho, Y., och Butler, P. J. 2005. Year-round recordings of behavioural and physiological parameters reveal the survival strategy of a poorly insulated diving endotherm during the Arctic winter. *J Exp Biol*, 208: 4231-4241.
- Grémillet, D., Wilson, R., Wanless, S., och Peters, G. 1999a. A tropical bird in the Arctic (the Cormorant paradox). *Marine Ecology-progress Series*, 188: 305-309.
- Grémillet, D., Wilson, R. P., Storch, S., och Gary, Y. 1999b. Three-dimensional space utilization by a marine predator. *Marine Ecology Progress Series*, 183: 263-273.
- Grémillet, D., Wright, G., Lauder, A., Carss, D. N., och Wanless, S. 2003. Modelling the daily food requirements of wintering great cormorants: a bioenergetics tool for wildlife management. *J. Appl. Ecol.*, 40: 266-277.
- Grémillet, D., Nazirides, T., Nikolaou, H., och Crivelli, A. J. 2012. Fish are not safe from great cormorants in turbid water. *Aquatic Biology*, 15: 187-194.
- Grémillet, D., Rickmer, D., Wanless, S., Mike, P. H., och Jana, R. 1996. Determining Food Intake by Great Cormorants and European Shags with Electronic Balances (Determinando las Características de Ingestión de *Phalacrocorax carbo* y *P. aristotelis* con Balanzas Electrónicas). *Journal of Field Ornithology*, 67: 637-648.
- Grémillet, D., Schmid, D., och Culik, B. 1995. Energy-requirements of breeding great cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*. *Marine Ecology Progress Series*, 121: 1-9.
- Grémillet, D., Storch, S., och Peters, G. 2000. Determining food requirements in marine top predators: a comparison of three independent techniques in Great Cormorants, *Phalacrocorax carbo carbo*. *Canadian Journal of Zoology-revue Canadienne De Zoologie - CAN J ZOOL*, 78: 1567-1579.
- Grémillet, D., Storch, S., och Peters, G. 2011. Determining food requirements in marine top predators: A comparison of three independent techniques in Great Cormorants, *Phalacrocorax carbo carbo*. *Canadian Journal of Zoology*, 78: 1567-1579.
- Grémillet, D., Tuschy, I., och Kierspel, M. 1998b. Body temperature and insulation in diving Great Cormorants and European Shags. *Functional Ecology*, 12: 386-394.
- Grémillet, D., och Wilson, R. 1999. A life in the fast lane: energetics and foraging strategies of the Great Cormorant. *Behavioral Ecology*, 10: 516-524.
- Grémillet, D. 1997a. Catch per unit effort, foraging efficiency, and parental investment in breeding great cormorants (*Phalacrocorax carbo carbo*). *Ices Journal of Marine Science*, 54: 635-644.
- Grémillet, D. 1997b. Stomach temperature probes in cormorants *Phalarocorax carbo*: A measurement of the daily food intake in free-living individuals. *Ekologia Polska*, 45: 233-236.
- Haas, F., och Green, M. 2016. Projektplan för nationell övervakning av häckande kustfåglar. Naturvårdsverket, Biologiska institutionen, Lunds universitet. 18 pp.
- Hald-Mortensen, P. 1994. Danske skarvers fødevalg i 1980'erne. – Rapport fra Skov- og Naturstyrelsen, Miljø- og Energiministeriet.: 126 pp.

- Hald-Mortensen, P. 1995. Danske skarvers fødevalg 1992-1994. Rapport fra Miljø- og Energiministeriet, Skov- og Naturstyrelsen. 386 pp.
- Hald-Mortensen, P. 1997. Does cormorant food tell more about fish than cormorants? *Supplemento alle ricerche di biologia della selvaggina*, XXVI: 173-180.
- Hansen, K. A., Maxwell, A., Siebert, U., Larsen, O. N., och Wahlberg, M. 2017. Great cormorants (*Phalacrocorax carbo*) can detect auditory cues while diving. *The Science of Nature*, 104: 45.
- Hansen, O. 2021. Can cormorants be used as indicators of local fish abundances? A diet study of cormorants on Gotland. Degree project in biology, Master of science. Biology Education Centre. Uppsala. Uppsala University. 33 pp.
- Hatch, J. J., Brown, K. M., Hogan, G. G., Morris, R. D., Orta, J., Garcia, E. F. J., Jutglar, F., m.fl. 2020. Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo*), version 1.0. In *Birds of the World*. S. M. Billerman, Editor. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.grecor.01>.
- Hénaux, V., Bregnballe, T., och 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: 44-57.
- Hennemann, W. W. 1982. Energetics and Spread-Winged Behavior in Anhingas and Double-Crested Cormorants: The Risks of Generalization. *Condor*, 84: 91-96.
- Hjernquist, M. 2008. Skarven äter tånglake och spigg. *Natur på Gotland*, 2008:2: 24.
- Hoffmann, E., Lockyer, C., Larsen, F., Jepsen, P. U., Bregnballe, T., Teilmann, J., Scheel-Bech, L. J., m.fl. 2002. Udvalget om miljøpåvirkninger og fiskeriressourcer. Delrapport vedr. toppraedatorer. DFU-Rapport, 113-02: 53 pp.
- Härkönen, T. 1988. Food-habitat relationship of harbour seals and black cormorants in Skagerrak and Kattegatt. *Journal of Zoology (London)*, 214: 673-681.
- Johansen, R., Barrett, R. T., och Pedersen, T. 2001. Foraging strategies of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo carbo* wintering north of the Arctic Circle. *Bird Study*, 48: 59-67.
- Johnsgard, P. A. 1993. *Cormorants, darters and pelicans of the world*. Washington (DC). Smithsonian Institution Press.
- Jonsson, B. 1979. Skarvarna och yrkesfisket i södra Kalmarsund. *Calidris*, 8: 171-220.
- Jonsson, B. 1986. Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in Sweden. In: T. Larsson (ed.) *Cormorants in northern Europe*. Proceedings from the meeting at Falsterbo, Sweden, September 26-27, 1985. 13-18.
- Keller, T. 1997. Estimating the daily energy expenditure of wintering cormorants (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Bavaria, Southern Germany - methods and handling. *Supplemento alle ricerche di biologia della selvaggina*, XXVI: 269-278.
- Keller, T. M., och Visser, G. H. 1999. Daily energy expenditure of great cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* wintering at Lake Chiemsee, Southern Germany. *Ardea*, 87: 61-69.
- Kempter, J., Kowalski, P. A., och Adamkowska, N. 2017. Computational modelling of cormorant swarm. *Ecological Informatics*, 37: 59-65.
- Kennedy, M., och Spencer, H. G. 2014. Classification of the cormorants of the world. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 79: 249-257.
- Larsen, O. N., Wahlberg, M., och Christensen-Dalsgaard, J. 2020. Amphibious hearing in a diving bird, the great cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*). *Journal of Experimental Biology*, 223.
- Larsson, A. 2017. A diet study of post-breeding Great cormorants (*Phalacrocorax carbo sinensis*) on Gotland. Master degree thesis. Swedish University of Agricultural Sciences.: 25 pp.
- Larsson, K., Hjernquist, M., Hjernquist, B., Hedgren, S., Hermansson, C., och 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.
- Lehikoinen, A., Heikinheimo, O., och Lappalainen, A. 2011. Temporal changes in the diet of great cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*) on the southern coast of Finland - comparison with available fish data. *Boreal Environment Research*, 16: 61-70.

- Lekuona, J. 2002a. Foraging ecology of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* during breeding in a recently colonized area (Ebro valley, Northern Spain). Original Title: Ecología trófica del Cormorán *Phalacrocorax carbo sinensis* durante la época reproductora en una zona de reciente colonización (valle del Ebro). *Ardeola*, 49.
- Lekuona, J. M. 2002b. Food intake, feeding behaviour and stock losses of cormorants, *Phalacrocorax carbo*, and grey herons, *Ardea cinerea*, at a fish farm in Arcachon Bay (Southwest France) during breeding and non-breeding season. *Folia Zoologica*, 51: 23-34.
- Lekuona, J. M., och Campos, F. 2000. Site fidelity of Cormorants *Phalacrocorax carbo* wintering in southern France and northern Spain. *Ringling & Migration*, 20: 181-185.
- Leopold, M. F., och Damme, C. J. G. 2003. Great Cormorants *Phalacrocorax carbo* and polychaetes: Can worms sometimes be a major prey of a piscivorous seabird? *Marine Ornithology*, 31: 83-87.
- Lindell, L. 1997. Food composition of cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in Sweden. *Supplemento alle ricerche di biologia della selvaggina*, XXVI: 163-171.
- Lindell, L., och Jansson, T. 1994. Abborre, mört och tånglake viktigast på skarvens matsedel. I: Skarvarna i Kalmarsund. *Vår Fågelvärld*, Suppl. 20: 35-39.
- Lindell, L., Mellin, M., Musil, P., Przybysz, J., och Zimmerman, H. 1995. Status and population development of breeding Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* of the central European flyway. *Ardea*, 83: 81-92.
- Ljunggren, E. 2017. Prey choice of great cormorants (*Phalacrocorax carbo*) in a marine protected area - Potential impact on collapsed fish stocks and implications for future monitoring. Degree project in biology, Master of Science. Uppsala University and Swedish University of Agricultural Sciences.: 22 pp.
- Lorentsen, S.-H., Anker-Nilssen, T., Barrett, R. T., och Systad, G. H. 2022. Population Status, Breeding Biology and Diet of Norwegian Great Cormorants. *Ardea*, 109: 299-312, 214.
- Lunneryd, S. G., och Alexandersson, K. 2005. Födoanalyser av storskarv, *Phalacrocorax carbo* i Kattegatt-Skagerrak. . *Finfo (Fiskeriverket informerar)*, 2005:11: 22 pp.
- Länsstyrelsen Gävleborg 2021. Inventering av skarv. Rapport 2021-11-03. 4 pp.
- Länsstyrelsen Norrbotten 2018. Patta Peken SE0820329. Bevarandeplan Natura 2000-område. 22 pp.
- Martin, G. R., White, C. R., och Butler, P. J. 2008. Vision and the foraging technique of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo*: pursuit or close-quarter foraging? *Ibis*, 150: 485-494.
- Moerbeek, D. J., van Dobben, W. H., Osieck, E. R., Boere, G. C., och Bungenberg de Jong, C. M. 1987. Cormorant damage prevention at a fish farm in the Netherlands. *Biological Conservation*, 39: 23-38.
- Nelson, J. B. 2005. Pelicans, cormorants and their relatives. The Pelecaniformes. Oxford University Press. 661 pp.
- Nilsson, J., Gunnarsson, B., Flodin, P., och Hedenbo, P. 2022. Hjälmarens fågelskär 2021 - Miljöövervakning av kolonihäckande sjöfågel. Länsstyrelsen Örebro län, rapport nr 2022:24. Länsstyrelsen Södermanlands län, rapport nr 2022:23. 34 pp.
- Nilsson, L. 1980. Flyttning och övervintring hos svenska storskarvar *Phalacrocorax carbo*. *Fauna & Flora*, 75: 209-216.
- Nilsson, L., och Haas, F. 2016. Distribution and numbers of wintering waterbirds in Sweden in 2015 and changes during the last fifty years.
- Nilsson, S. 1858. Skandinavisk Fauna. Föglarna.
- Ovegård, M., Öhman, K., och Lunneryd, S. G. 2016. Skarv, människa och fisk i Blekinge skärgård. En studie av fiskdödlighet, Sveriges lantbruksuniversitet, Lysekil. 30 pp.
- Ovegård, M. K., Öhman, K., Mikkelsen, J. S., och Jepsen, N. 2017. Cormorant predation overlaps with fish communities and commercial-fishery interest in a Swedish lake. *Marine and Freshwater Research*, 68: 1677-1685.
- Paillisson, J.-M., Carpentier, A., Le Gentil, J., och 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: 493-500.

- Pettersson, T., och Landgren, T. 2016.Handledning för övervakning av fåglar på fågelskär i stora sjöar. Länsstyrelserna i Stockholms, Södermanlands, Uppsala, Västmanlands, Västra Götalands, Örebo och Östergötlands län. 46 pp
- Platteeuw, M., och van Eerden, M. R. 1995. Time and energy constraints of fishing behaviour in breeding Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* at lake IJsselmeer, The Netherlands. *Ardea*, 83: 223-234.
- Rees, J. 2022. Övervakning av fåglar på Vänerns fågelskär - Sammanfattning av inventeringsresultatet 2022. Vänerns vattenvårdsförbund, Länsstyrelsen i Värmlands län, och Länsstyrelsen i Västra Götalands län.: 17 pp.
- Ribak, G., Strod, T., Weihs, D., och Arad, Z. 2007. Optimal descent angles for shallow-diving cormorants. *Canadian Journal of Zoology*, 85: 561-573.
- Ribak, G., Weihs, D., och Arad, Z. 2004. How do cormorants counter buoyancy during submerged swimming? *Journal of Experimental Biology*, 207: 2101-2114.
- Ribak, G., Weihs, D., och Arad, Z. 2005. Water retention in the plumage of diving great cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*. *Journal of Avian Biology*, 36: 89-95.
- Ridgway, M. S. 2010. A review of estimates of daily energy expenditure and food intake in cormorants (*Phalacrocorax* spp.). *Journal of Great Lakes Research*, 36: 93-99.
- Ropert-Coudert, Y., Grémillet, D., och Kato, A. 2005. Diving angle of great cormorants. *Polar Bioscience*, 18: 54-59.
- Salmi, J. A., Auvinen, H., Raitaniemi, J., Kurkilahti, M., Lilja, J., och Maikola, R. 2015. Perch (*Perca fluviatilis*) and pikeperch (*Sander lucioperca*) in the diet of the great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) and effects on catches in the Archipelago Sea, Southwest coast of Finland. *Fisheries Research*, 164: 26-34.
- Schjorring, S., Gregersen, J., och Bregnballe, T. 2000. Sex Difference in Criteria Determining Fidelity towards Breeding Sites in the Great Cormorant. *Journal of Animal Ecology*, 69: 214-223.
- Schjorring, S. 2001. Ecologically determined natal philopatry within a colony of great cormorants. *Behavioral Ecology*, 12: 287-294.
- Scott, D., och Duncan, K. W. 1967. The function of freshwater crayfish gastroliths and their occurrence in perch, trout, and shag stomachs. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 1: 99-104.
- Sellers, R. M. 2007. Wing-spreading behaviour of the cormorant *Phalacrocorax carbo* Skärgårdsstiftelsen 2023. Levande skärgårdsnatur 2023. 8 pp.
- Staa, R. 2007. Storskarven i Sverige - Resultat från inventeringen 2006. Fågelåret, 2006: 42-47.
- Stocking, J., Bishop, M., och Arab, A. 2017. Spatio-temporal distributions of piscivorous birds in a subarctic sound during the nonbreeding season. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 147.
- Stokke, B. G., Dale, S., Jacobsen, K.-O., Lislevand, T., Solvang, R., och Strøm, H. 2021. Fugler: Vurdering av storskarv *Phalacrocorax carbo* for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/28724>.
- Suter, W. 2013. Roach rules: Shoaling fish are a constant factor in the diet of Cormorants *Phalacrocorax carbo* in Switzerland.
- Thuresson, M., och Hedenbo, P. 2023. Storskarv i Mälaren - Utveckling av beståndet 2004-2023. Länsstyrelsen Stockholm Fakta, 2023:9: 2 pp.
- Tverin, M., Granroth, J., Abrahamsson, A., Tang, P., Pihlström, H., Lundström, K., och Käkelä, R. 2021. Adipose tissue fatty acids suggest spatial and temporal dietary differences in great cormorants of the Baltic Sea area. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*: 1-15.
- van Dobben, W. H. 1952. The food of the Cormorant in the Netherlands. *Ardea*, 40: 1-63.
- van Eerden, M., Marion, L., och 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. och Keller, V. (eds.) 2011. Proceedings 7th International Conference on Cormorants, Villeneuve, Switzerland 23-26 November 2015, Wetlands International-IUCN Cormorant Research Group, Lelystad. 21-32.

- van Eerden, M., van Rijn, S., Volponi, S., Paquet, J.-Y., och 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.
- Van Eerden, M., och Voslamber, B. 1995. Mass fishing by Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* at Lake IJsselmeer, the Netherlands - A recent and succesful adaptation to a turbid environment. *Ardea*, 83: 199-212.
- van Eerden, M. R., och Gregersen, J. 1995. Long-term changes in the northwest European population of cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*. *Ardea*, 83: 61-79.
- van Eerden, M. R., och Kees van Eerden, A. O. 2022. Ecology of Fear in a Colonial Breeder: Colony Structure in Ground-Nesting Great Cormorants *Phalacrocorax carbo* Reflects Presence of Predators. *Ardea*, 109: 609-628, 620.
- van Eerden, M. R., Parz-Gollner, R., Marion, L., Bregnballe, T., Paquet, J.-Y., Volponi, S., van Rijn, S., m.fl. 2022. Numbers of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo* Wintering in the Western Palaearctic in January 2013. *Ardea*, 109: 271-284.
- Veldkamp, R. 1997. Early breeding by Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* at Wanneperveen, The Netherlands: profiting by spawning Roach *Rutilus rutilus*. *Supplemento alle ricerche di biologia della selvaggina*, XXVI: 99-109.
- Volponi, S. 1997. Cormorants wintering in the Po Delta: estimate of fish consumption and possible impact on aquaculture production. *Supplemento alle ricerche di biologia della selvaggina*, XXVI: 323-332.
- Voslamber, B., Platteeuw, M., och van Eerden, M. R. 1995. Solitary foraging in sand pits by breeding Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*: Does specialised knowledge about fishing sites and fish behaviour pay off? *Ardea*, 83: 213-222.
- White, C. R., Buler, P. J., Grémillet, D., och Martin, G. R. 2008a. Behavioural strategies of cormorants (Phalacrocoracidae) foraging under challenging light conditions. *Ibis*, 150: 231-239.
- White, C. R., Day, N., Butler, P. J., och Martin, G. R. 2007. Vision and Foraging in Cormorants: More like Herons than Hawks? *PLoS ONE*, 2: e639.
- White, C. R., Green, J. A., Martin, G. R., Butler, P. J., och Grémillet, D. 2013. Energetic constraints may limit the capacity of visually guided predators to respond to Arctic warming. *Journal of Zoology*, 289: 119-126.
- White, C. R., Martin, G. R., och Butler, P. J. 2008b. Wing-Spreading, Wing-Drying and Food-Warming in Great Cormorants *Phalacrocorax carbo*. *Journal of Avian Biology*, 39: 576-578.
- Wilson, R. P., och Wilson, M.-P. T. 1988. Foraging Behaviour in Four Sympatric Cormorants. *Journal of Animal Ecology*, 57: 943-955.
- Wirdheim, A., och Engström, H. 2013a. Inventering av häckande storskarv (underart mellanskarv) i Sverige 2012. Sveriges ornitologiska förening och Naturvårdsverket. 10 pp.
- Wirdheim, A., och Engström, H. 2013b. Inventering av övervintrande storskarv (*Phalacrocorax c. carbo* & *Ph. c. sinensis*) i Sverige januari 2013. Sveriges ornitologiska förening och Naturvårdsverket 9 pp.
- Wirdheim, A., och Engström, H. 2013b. Inventering av övervintrande storskarv (*Phalacrocorax c. carbo* & *Ph. c. sinensis*) i Sverige januari 2013. Sveriges ornitologiska förening och Naturvårdsverket 9 pp.
- Yngve, B.-E., och Oskarsson, C. 2003. Äter Mellanskarv i Sommen det unika beståndet av röding och öring? En undersökning av mellanskarvens födoval utifrån en spybollsanalys. Magisteruppsats från Grundskolläraryrket. Linköpings universitet, Institutionen för tematisk utbildning och forskning, Campus Norrköping. 47 pp.
- Åhlund, M. 2021. Kustfåglar i Kosterhavet. Resultat från inventeringar och övervakning till och med 2020. Rapport 2021:05. Länsstyrelsen Västra Götaland, Naturavdelningen. 30 pp.
- Åhlund, M., och Järås, T. 2020. Toppskarven i Sverige - från raritet till häckfågl med exponentiell tillväxt. Fågelåret 2019. Birdlife Sverige. Halmstad. 49-55.

- Östman, O., Bergenius, M., Boström, M. K., och Lunneryd, S. G. 2012. Do cormorant colonies affect local fish communities in the Baltic Sea? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 69: 1047-1055.
- Östman, Ö., Boström, M. K., Bergström, U., Andersson, J., och Lunneryd, S.-G. 2013. Estimating Competition between Wildlife and Humans-A Case of Cormorants and Coastal Fisheries in the Baltic Sea. *PLoS ONE*, 8.