



Sångsvan på jordbruksmark – prefererade grödor, skador och skrämnel

Sångsvan på jordbruksmark – prefererade grödor, skador och skrämnel

Författare: Johan Månsson¹, Carlos Cardoso Palacios¹

Johan Månsson ORCID Id: 0000-0002-5189-2091
Carlos Cardoso Palacios ORCID Id: 0000-0003-4185-1568

Rapport från SLU Viltskadecenter 2022–6
Utgivare: SLU Viltskadecenter
Utgivningsort: Grimsö
Utgivningsdatum: 2022-12-19
Version: 1.0

ISBN: 978-91-987585-0-4

© SLU Viltskadecenter

Omslagsfoto: Sångsvan vid sjön Tysslingen (Örebro län). Fotograf: Johan Månsson

Rapporten kan laddas ner från Viltskadecenters webbplats www.slu.se/viltskadecenter.

¹ SLU Viltskadecenter, Institutionen för ekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet, Grimsö 152, 739 93 Riddarhyttan

Innehållsförteckning

| | |
|--|-----------|
| Sammanfattning | 2 |
| Uppdraget | 2 |
| Bakgrund | 3 |
| <i>Populationsutveckling</i> | 3 |
| <i>Födoval</i> | 4 |
| <i>Skador på gröda</i> | 5 |
| Metodik | 5 |
| <i>Litteratursammanställning</i> | 5 |
| <i>Sammanställning av viltskadestatistik</i> | 5 |
| <i>Skrämselförsök (pilot)</i> | 6 |
| Resultat och diskussion | 7 |
| <i>Litteratursammanställning</i> | 7 |
| <i>Sammanställning av viltskadestatistik</i> | 8 |
| <i>Skrämselförsök (pilot)</i> | 9 |
| Referenser | 11 |

Sammanfattning

Med en växande population av sångsvan i Sverige och Europa finns det behov av mer kunskap om de skador de kan orsaka på växande gröda.

Vår genomgång av litteratur visar, liksom tidigare litteraturgenomgångar, att det generellt finns få studier tillgängliga som studerat vilka grödor svanarna väljer och hur deras bete på grödor påverkar skördeutfallet.

Vår genomgång av tidigare vetenskaplig litteratur och viltskadestatistik visar att sångsvan i stor utsträckning betar och skadar raps och spannmål som korn och vete.

Även antalet studier kring effekter av skrämsel av sångsvan är ytterst begränsat. Vi utförde en pilotstudie för att se om sångsvanarna beteende skiljer sig mot grågäss när de blir utsatta för skrämsel. Vi kunde inte se någon skillnad mellan sångsvan och gäss för det avstånd de lyfter när en människa närmar sig fåglarna. Det tyder på att den kunskap som finns tillgänglig för de mer välstuderade gässen i viss mån går att överföra på sångsvan. Man ska dock vara försiktig med att generalisera våra resultat, eftersom studien var begränsad i både tid (vinter) och rum (enbart Skåne).

Uppdraget

Naturvårdsverket har uppdragit åt SLU Viltskadecenter att under 2022:

- 1) sammanställa litteratur om sångsvanens nyttjande av och skadeverkan på jordbruksgrödor,
- 2) sammanställa viltskadestatistik specifikt för sångsvan från 1997–2018 samt
- 3) genomföra en pilotstudie gällande skrämsel av sångsvan.

Bakgrund

I Sverige förekommer tre arter av svanar: sångsvan (*Cygnus cygnus*), knölsvan (*Cygnus olor*) och mindre sångsvan (*Cygnus columbianus*). Sångsvan och knölsvan häckar i landet medan den mindre sångsvanen endast är en tillfällig gäst under flytt. I Sverige är det framför allt sångsvan som orsakar skada på jordbruksgrödor och den är därför i fokus i rapporten. I andra europeiska länder förekommer även den mindre sångsvanen på jordbruksmark och i Sverige ökar antalet rapporter där även knölsvan nyttjar jordbruksmark i allt större utsträckning.

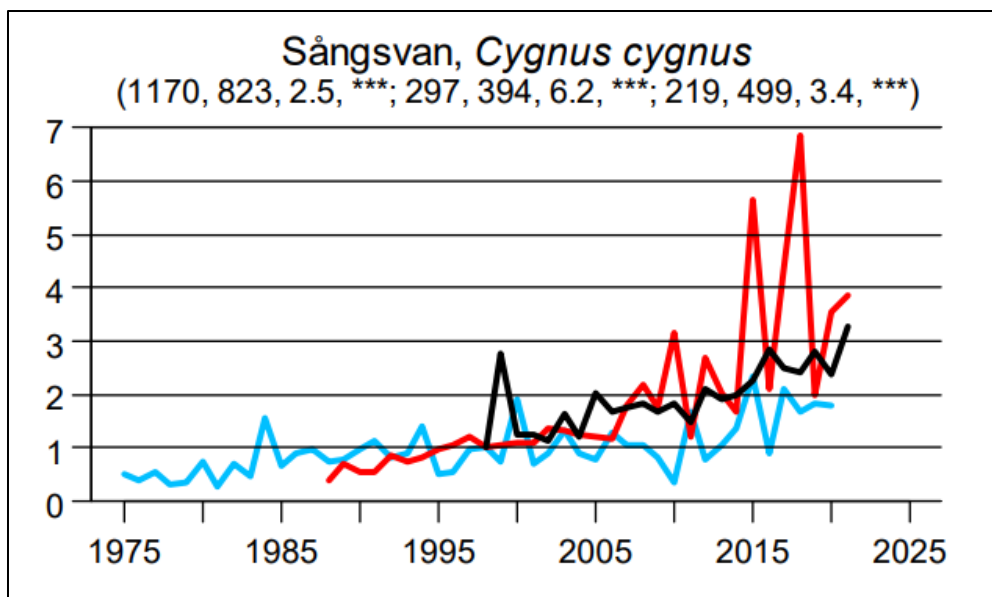
Populationsutveckling

Efter en historisk tillbakagång har sångsvanspopulationen ökat igen de senaste 40–50 åren och häckar numera i hela Sverige (figur 1). År 2012 uppskattades den häckande populationen till 5 400 par och inventeringar visar att populationen har fortsatt att öka (figur 2; Ottosson et al. 2012, Green et al. 2022). Populationen klassas som livskraftig enligt internationella rödlistan (IUCN), men är fortsatt upptagen i bilaga 1 i EU:s fågeldirektiv, vilket innebär att allmän jakt inte är tillåten.



Figur 1. Säkerställda häckningar av sångsvan i Sverige 2012–2022. Blå punkter indikerar flera rapporter och lokaler medan gula punkter indikerar en rapport och en lokal i området.

Källa: Artportalen; <https://www.artportalen.se/> 2022-09-28



Figur 2. Tre olika populationsindex för sångsvan: Vinterräkningar (blå kurva), sommarpunktrutter (röd) och standardrutter (svart). *Figur och data från Green et al. 2022.*

Födoval

Sångsvanen är främst växtätare och den naturliga dieten har historiskt främst bestått av vattenväxter och alger. Den kan dock även äta annat än vegetabilier, till exempel insekter, mollusker, fisk, fiskrom och smågrodor.

Från att tidigare ha varit en sällsynt företeelse födosöker sångsvanen numer allt oftare på jordbruksmark. Denna förändring i beteende, som först observerades på de brittiska öarna på 1940–50-talet, tros ha flera förklaringar. Några av dem är drastisk minskning av naturlig föda i form av alger (svampangrepp på ålgräs), översvämningar som fått svanarna att nyttja blötlagda åkrar och det förändrade jordbruket som numera förser svanarna med mat även under vintern. Även i de nordiska länderna har denna beteendeförändring observerats, men med något senare start än på de brittiska öarna (1960–70-talet).

I takt med det mildare klimatet och avsaknad av snö blir fält med höstsådda grödor och skörderester mer lättillgängliga, vilket troligen också är en faktor som spelar in för var svanarna kan söka sin föda. I en inventeringsstudie från södra Sverige redovisas att antalet sångsvanar vintertid har ökat totalt sett, men att antalet som uppehåller sig vid kusterna har minskat sedan 1970-talet och att de på senare tid främst förekommer en bit in i landet (Nilsson 1997). En tredjedel av de svanar som räknades 1995 (av totalt 7440 individer) uppehöll sig på jordbruksmark, men variationen mellan olika regioner var stor. Störst andel sångsvan på jordbruksmark fann man i Skåne (> 60 %).

Tidigare studier har visat att sångsvanarnas preferens för olika grödor varierar över året och är kopplad till sammansättningen i grödan (Brazil 2010 och Fox et al. 2017). Under höst och vinter föredrar de framför allt grödor som är rika på kolhydrater, som potatis, sockerbeter och spannmållspill. Under våren äter de hellre mer proteinrika grödor som gräs och höstsått vete. Även raps har visat sig vara en prefererad gröda under vintern.

Skador på gröda

Till följd av beteendeförändringen, där sångsvanarna nu födosöker på jordbruksmark i mycket större utsträckning, och den ökande populationen, så har även skadorna på gröda ökat. Under 2021 ersattes skador på gröda som orsakats av sångsvan i Sverige med över 900 000 kr (Frank et al. 2022).

Givet de skador som orsakas av sångsvan och de utmaningar som förvaltningen möter när populationen ökar finns det behov av kunskap om svanarnas nyttjande av jordbruksmark, skadeverkan och hur man kan minska skadorna.

Sångsvanar upplevs vara väldigt svårskrämda av både lantbrukare och länsstyrelsepersonal och det finns få vetenskapliga studier där man testat effekten av skrämnel. En jämförelse av hur sångsvan och gäss reagerar på skrämnel skulle kunna ge en första inblick i huruvida kunskap om de mer välstuderade gässen går att applicera på sångsvan.

Metodik

I den här rapporten inkluderas de tre delstudierna i uppdraget:

- 1) Sammanställa litteratur om sångsvanens nyttjande av och skadeverkan på jordbruksgrödor.
- 2) Sammanställa viltskadestatistik specifikt för sångsvan från 1997–2018.
- 3) Genomföra en pilotstudie gällande skrämnel av sångsvan i syfte att förstå mer om hur skrämnel av sångsvanar fungerar jämfört med olika gåsarter.

Metodiken för var och en av dem redogörs för nedan.

Litteratursammanställning

Syftet med litteratursammanställningen var att belysa vilka grödor som betas av sångsvan och att sammanställa erfarenheter kring skador i Sverige och övriga Europa. Vi sökte efter vetenskapligt publicerad litteratur ('peer reviewed') i databaserna 'Web of Science' och 'Google Scholar'. Genomgången av litteratur begränsades till Europa.

Vi använde sökorden 'whooper swan' och 'crop damage' samt 'swan' och 'agriculture' (Web of Science) samt 'whooper swan' eller 'cygnus' och 'agriculture' (Google Scholar).

Sökningarna gav 16 artiklar. Dessutom hittade vi 4 artiklar som referenser i andra artiklar. Eftersom vi hittade så få artiklar om just sångsvan valde vi att även redovisa artiklar om knölsvan och mindre sångsvan (tabell 1).

Sammanställning av viltskadestatistik

Syftet med denna sammanställning var att visa hur skador orsakade av sångsvan utvecklats i Sverige över tid och vilka grödor som skadats. I Sverige kan lantbrukare anmäla skador som orsakats av sångsvan och få ersättning för dem. Länsstyrelsen besiktigar skadorna och fastställer vilken art som ligger bakom samt uppskattar hur stor skördeförlusten är. I denna rapport har vi sammanställt skaderapporter från lantbrukare och länsstyrelsernas besiktningar

under perioden 2000–2021 för att visa hur antalet skador och ersättningsnivåer utvecklats över tid samt vilka grödor som skadats under perioden.

Skrämselförsök (pilot)

Syftet var att undersöka hur skrämselförändringar påverkar sångsvanar jämfört med grågäss. En sådan studie är relativt lätt att genomföra och kan ge en första indikation på om kunskap om gäss och skrämselförändringar även går att applicera på sångsvanar.

Flockor med sångsvan och grågäss lokaliserades genom att leta från bil i två områden i sydvästra och nordöstra Skåne. Både artrena och blandflockor användes i försöket. Flockorna analyserades senare som tre separata kategorier: 1) sångsvanflockor, 2) grågäsflockor och 3) blandflockor.

När flockarna lokaliserats skrämde de genom att en person närmade sig flocken i normal promenadtakt. När fåglarna lyfte noterades positionen där personen befann sig och positionen där flocken befann sig när den lyfte. Sedan mättes avståndet mellan personen och flockens position som ett mått på *flyktavståndet* ("Flight Initiation Distance (FID)". Detta mått kan användas som ett index på hur benägna fåglarna är att lämna fälten vid mänsklig närvaro.

Under skrämselförsöken noterades även den ordning som de olika arterna i blandflockor lyfte.

Totalt utfördes 21 försök med artrena sångsvanflockor, 52 försök med artrena grågäsflockor och 18 försök med blandflockor av sångsvan och grågäs. Försöken utfördes under november–mars i Skåne åren 2019–2021. Skillnaden i "FID" mellan arterna testades med hjälp av en ANOVA-analys.

Resultat och diskussion

Litteratursammanställning

Vår litteraturgenomgång visar att det finns få tillgängliga vetenskapliga artiklar om sångsvan och deras bete på gröda, särskilt med koppling till skador. Under litteratursöket fann vi totalt 14 artiklar som studerat sångsvan med koppling till jordbruksmark och grödor (tabell 1). Två av dem har använt samma dataset, men för olika frågeställningar (Montras et al 2019 och Montras et al 2020). Vi fann även fyra artiklar där knölsvan studerats och elva där mindre sångsvan studerats. Flera av artiklarna inkluderade mer än en av arterna.

Tabell 1. Vetenskapliga artiklar om sångsvan, mindre sångsvan och knölsvan och deras nyttjande av jordbruksgrödor.

| Art | Årstid | | | | Växande gröda | | | | | Skördad gröda | | Skador | Land | Referens | |
|-----------------|--------|----|----|----|---------------|------|------|----------|-----------|---------------|---------------|--------|----------------|--|----------------------|
| | Vi | Vå | So | Hö | Raps | Korn | Vete | Spannmål | Vall/Bete | Rotfrukter* | Stubb/spill** | | | | |
| Knölsvan | X | X | | X | X | | | X | | | | - | Storbritannien | Rees et al. 1997 | |
| Knölsvan | X | X | | | X | | X | | | | | Ja | Storbritannien | Parrott and McKay, 2001 | |
| Knölsvan | X | X | | | X | | | X | | | | - | Storbritannien | Chisholm and Spray, 2002 | |
| Knölsvan | X | | | | X | | | | | | | Ja | Storbritannien | Parrot and Watola 2007 | |
| Mindre sångsvan | X | | | X | | | | | X | | | X | - | Storbritannien | Black and Rees, 1984 |
| Mindre sångsvan | X | X | | X | | | X | | X | X | | - | Nederländerna | Dirksen et al. 1991 | |
| Mindre sångsvan | X | | | X | | X | X | | X | | | X | - | Storbritannien | Bowler et al. 1992 |
| Mindre sångsvan | X | | | X | | X | X | | X | | | X | - | Storbritannien | Bowler et al 1994 |
| Mindre sångsvan | X | X | | X | X | | X | | X | | | X | - | Danmark | Laubek 1995 |
| Mindre sångsvan | X | X | | X | X | | | X | | X | | X | - | Storbritannien | Rees et al. 1997 |
| Mindre sångsvan | | | | X | | | | | | | | X | - | Nederländerna | Nolet et al. 2002 |
| Mindre sångsvan | | | | X | | | | | | | | X | - | Danmark | Clausen et al. 2018 |
| Mindre sångsvan | X | | | | X | | X | X | | | | X | - | Tyskland | Augst et al. 2019 |
| Mindre sångsvan | | | | | | X | | | | | | X | - | Storbritannien | Wood et al. 2019a |
| Mindre sångsvan | X | X | | X | | | X | | X | | | - | Storbritannien | Wood et al. 2019b | |
| Sångsvan | X | X | | X | | | | | X | | | X | - | Storbritannien | Black and Rees, 1984 |
| Sångsvan | X | | | | | | | | X | | | - | Storbritannien | Colhoun and Day, 2002 | |
| Sångsvan | X | | | X | | X | X | | X | | | X | - | Storbritannien | Bowler et al. 1992 |
| Sångsvan | X | | | X | | | | X | X | | | X | - | Storbritannien | Kirby et al. 1992 |
| Sångsvan | X | | | X | X | X | X | | X | | | X | - | Storbritannien | Bowler et al. 1994 |
| Sångsvan | X | X | | X | X | | X | | | | | - | Danmark | Laubek 1995 | |
| Sångsvan | X | | | X | X | | X | X | X | | | X | - | Sverige | Nilsson 1997 |
| Sångsvan | X | X | | X | X | | X | | X | | | - | Storbritannien | Rees et al. 1997 | |
| Sångsvan | X | | | | X | | | X | X | | | X | - | Nederländerna, Danmark, Sverige & Tyskland | Laubek et al. 1999 |
| Sångsvan | X | X | | | X | | X | | | | | - | Storbritannien | Chisholm and Spray, 2002 | |
| Sångsvan | | | | X | | | | | | | | X | - | Danmark | Clausen et al. 2018 |
| Sångsvan | X | X | X | X | X | X | X | | X | | | Ja | Sverige | Montras et al. 2019, 2020 | |
| Sångsvan | X | X | | X | | | X | | | X | | - | Storbritannien | Wood et al. 2019b | |

*Rotfrukter inkluderar både potatis och sockerbetor; **Stubb/spill inkluderar både spannmål och majs.

Studierna var i huvudsak genomförda i Storbritannien. Det är framför allt svanarnas beteende under vinterperioden som har studerats, följt av höst, vår och sommar. Endast några få av artiklarna (fyra stycken varav två på sångsvan och två på knölsvan) har försökt kvantifiera skadegraden. I dessa artiklar har skador påvisats till följd av bete från svanar. I två av artiklarna användes uthägnader (fältnivå) och i de andra två användes den svenska viltskadestatistiken för att beskriva förändring av skadegrad över tid och rum (nationell nivå).

I Sverige har skador av betande sångsvan rapporterats under alla årstider, men problemen är störst under vinter och vår (Montras et al 2020).

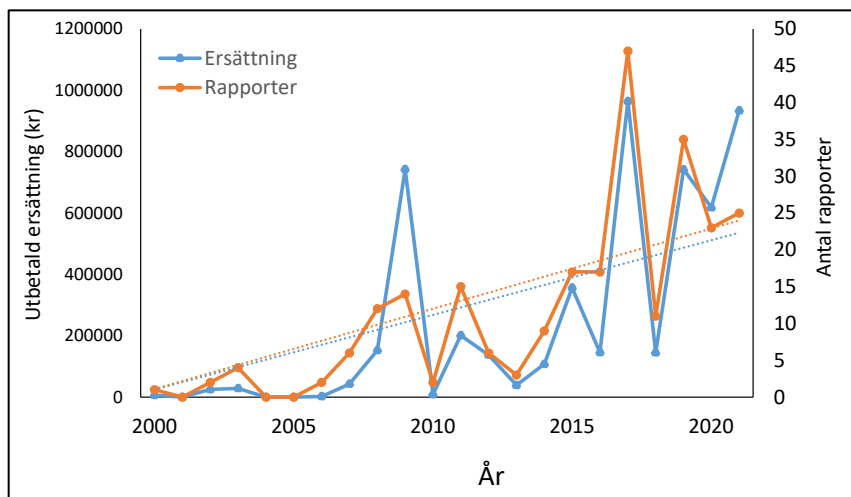
Raps är en av grödorna som sticker ut och som flest studier visat är attraktivt för sångsvan och knölsvan. Vall och bete nyttjas också av alla tre svanarterna i en stor andel av studierna.

Mindre sångsvan betar även spannmål i huvuddelen av studierna. En hög andel av studierna visar att alla tre svanarterna nyttjar skördade fält (stubb och annat spill), precis som tidigare studier av gäss och tranor gjort.

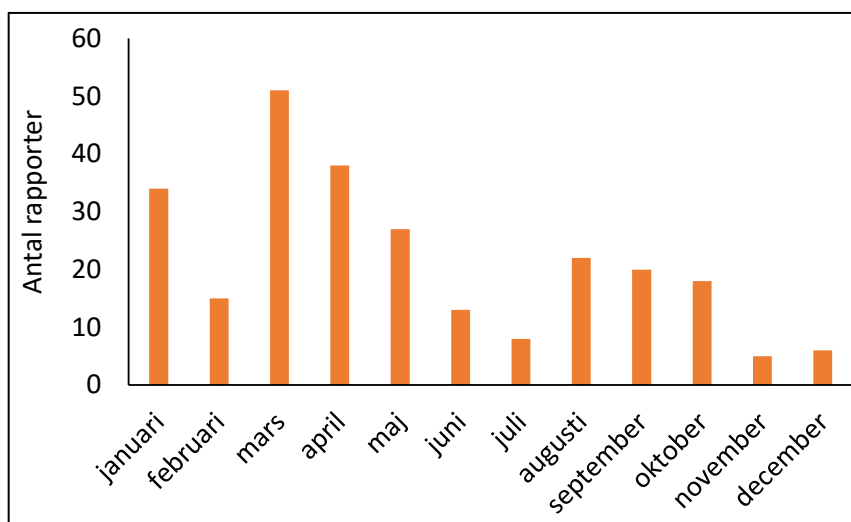
Litteraturgenomgången visar att kunskapen om sångsvan och interaktioner med jordbruket är mycket begränsad. De studier som utförts har i många fall inte fokuserat på skadeproblematiken utan snarare haft grundekologiska frågeställningar. Det är därför önskvärt att fokusera mer på tillämpade studier i framtiden.

Sammanställning av viltskadestatistik

Antalet rapporterade skador orsakade av sångsvan har ökat i Sverige under den senaste 20-årsperioden (figur 3). Utvecklingen har gått från några enstaka rapporterade skador per år till närmare 30 rapporter per år de tre senaste åren. Likaså har summan av ersatta skador ökat. Under de tre senaste åren har den legat på 760 000 kr/år i medeltal.

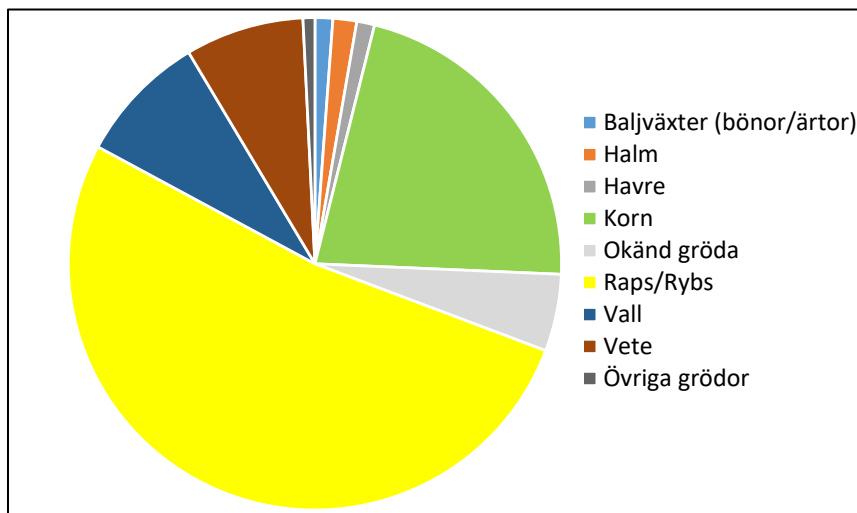


Figur 3. Antalet rapporterade skador och summan för utbetalda ersättningar (per år) för skador orsakade av sångsvan under perioden 2000–2021.



Figur 4. Antalet rapporter fördelade över året för den månad då skadan upptäckts och anmälts till länsstyrelserna. Det kan säkert finnas en liten fördröjning från när fåglarna börjat nyttja en åker tills att det upptäckts och rapporterats, men figuren bör kunna ge en grov bild av när skadorna uppkommer.

Skador av sångsvan sker framför allt under vinter och vår (flest rapporter kommer från januari, mars och april), men rapporteras under hela året (figur 4). Raps (52 % av rapporterna) och korn (22 %) är de två grödor som skadas mest av sångsvan, men även andra grödor som vete, vall och baljväxter skadas ibland (figur 5). Givet den populationsutveckling som varit och det allt mildare klimatet, som gör att grödor är tillgängliga under en stor del av vintern, är det troligt att skadorna inte kommer att minska utan snarare öka under de närmaste åren.



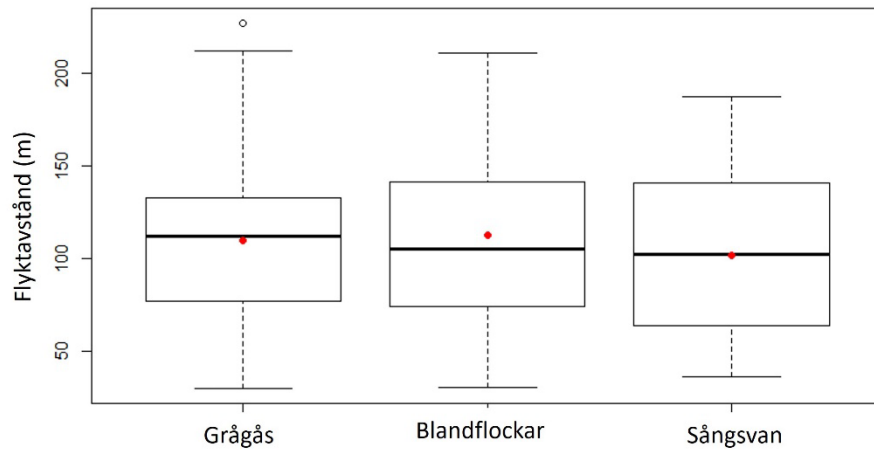
Figur 5. Fördelning (antal besiktningar) av skador på olika grödor orsakade av sångsvan under perioden 2000–2021.

Skrämselförsök (pilot)

I de 21 försöken kom en annalkande person in på i snitt 102 meters avstånd innan sångsvanarna lyfte i artrena flockar. Grågässen lyfte på ett avstånd av 110 meter (52 försök; figur 6). Gäss och svanar i blandflockarna lyfte på liknande avstånd: 113 meter (18 försök). Det fanns ingen signifikant skillnad för avståndet när svanar och gäss lyfter mellan de tre olika flocktyperna (ANOVA; $F=0,31$; $DF=88$; $p=0,74$). Där fanns inte heller någon tydlig trend för vilken ordning de två arterna tog till vingarna i blandflockarna.

Utifrån vår pilotstudie kan vi inte se att svanarna skulle vara mer svårskrämda än grågäss, men effekten av skrämselförsök kan vara kontextberoende och variera i både tid och rum. Studien är utförd i Skåne under vintertid och det går inte att utesluta att där finns skillnader mellan arterna under andra årstider och på andra platser.

Antalet vetenskapliga studier om skrämselförsök och skrämselförsökseffekter på sångsvan är, liksom studier kring svanarnas nyttjande och påverkan på grödor, väldigt begränsat. Vi fann bara några enstaka studier där man studerat effekter av störning, och då inte riktad skrämselförsök utan störning i allmänhet. En av dessa studier visade att sångsvanarna reagerade (blev alerta och uppmärksamma) på störning (fordon, gående personer, fiskare, jägare, helikoptrar, med mera) på 281 meter (i genomsnitt). Svana i områden med hög frekvens av mänsklig aktivitet reagerade på kortare avstånd, vilket visar på tillvänjning.



Figur 6. Boxplot som visar vid vilket avstånd sångsvanar respektive grågäss lyfter när en människa närmar sig flocken (median, övre och nedre kvartiler samt medelvärdet (röda punkter)).

Sångsvanarna fortsätter att öka i antal och de har lärt sig att nyttja de grödor som dagens jordbruk erbjuder. Givet de få studier som finns tillgängliga, både vad gäller sångsvanarnas påverkan på grödor och effekten av förebyggande åtgärder, så finns det ett stort behov av att ta fram mer kunskap kring denna art.

Referenser

Augst, H. J., Hälterlein, B., & Fabricius, K. (2020). From stopover to wintering: Bewick's swans *Cygnus columbianus bewickii* in Schleswig-Holstein, northern Germany in winters 2016/2017 and 2017/2018. *Wildfowl*, 69.

Black, J. M., & Rees, E. C. (1984). The structure and behaviour of the Whooper Swan population wintering at Caerlaverock, Dumfries and Galloway, Scotland: an introductory study. *Wildfowl*, 35(35).

Bowler, L., Rees, E. C. & J. M., Butler. (1992). Bewick's and whooper swans *Cygnus columbianus bewickii* and *C. cygnus*: The 1991-92 season. *Wildfowl*, 43.

Bowler, J. M., Butler, L., Liggett, C., & Rees, E. C. (1994). Bewick's and whooper swans *Cygnus columbianus bewickii* and *C. cygnus*: The 1993-94 season. *Wildfowl*, 45.

Brazil, M. (2010). *The Whooper Swan*. Bloomsbury Publishing Inc, New York, NY 10018 USA.

Chisholm, H., & Spray, C. (2002). Habitat usage and field choice by mute and Whooper Swans in the Tweed Valley, Scotland. *Waterbirds*, 25.

Clausen, K. K., Madsen, J., Nolet, B. A., & Haugaard, L. (2018). Maize stubble as foraging habitat for wintering geese and swans in northern Europe. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 259. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.03.002>

Colhoun, K., & Day, K. R. (2002). Effects of Grazing on Grasslands by Wintering Whooper Swans. *Waterbirds: The International Journal of Waterbird Biology*, 25.

Dirksen, S., Beekman, J. H., & Slagboom, T. H. (1991). Bewick's swans *Cygnus columbianus bewickii* in the Netherlands: numbers, distribution and food choice during the wintering season. *Wildfowl, Suppl. 1*.

Fox, A. D., Elmberg, J., Tombre, I. M., & Hessel, R. (2017). Agriculture and herbivorous waterfowl: A review of the scientific basis for improved management. *Biological Reviews*, 92(2). <https://doi.org/10.1111/brv.12258>

Frank, J, Levin, M. Månsson, J., Höglund L. and Hensel H. 2022. Viltskadestatistik 2020. SLU-Viltskadecenter, Rapport 2022:1

Green, M., Haas, F. & Lindström, Å. 2022. Övervakning av fåglarnas populationsutveckling. Årsrapport för 2021. Rapport, Biologiska institutionen, Lunds universitet.

Kirby, J. S., Rees, E. C., Merne, O. J., & Gardarsson, A. (1992). International census of whooper swans *Cygnus cygnus* in Britain, Ireland and Iceland: January 1991. *Wildfowl*, 43.

Laubek, B. (1995). Habitat use by whooper swans *Cygnus cygnus* and Bewick's swans *Cygnus columbianus bewickii* wintering in Denmark: increasing agricultural conflicts. *Wildfowl*, 46.

Laubek, B., Nilsson, L., & Wieloch, M. (1999). Distribution, numbers and habitat choice of the NW European Whooper Swan *Cygnus cygnus* population: results of an international census in

January 1995. *VOGELWELT ...*, 120, 141–154. http://dachverband-deutscher-avifaunisten.de/downloads/texts/publications/laubek_et_al_whooper_swan1999.pdf

Montràs-Janer T., Knape J., Nilsson L., Tombre I., Pärt T. & Månsson J. (2019). Relating national levels of crop damage to population size indices of large grazing birds: implications for management. *Journal of Applied Ecology*. doi: 10.1111/1365-2664.13457

Montràs-Janer, T., Knape, J., Stoessel, M., Nilsson, L., Tombre, I., Pärt, T., & Månsson, J. (2020). Spatio-temporal patterns of crop damage caused by geese, swans and cranes—Implications for crop damage prevention. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 300. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.107001>

Nilsson, L. (1997). Changes in numbers and habitat utilization of wintering whooper swans *Cygnus cygnus* in Sweden 1964-1997. *Ornis Svecica*, 7(3–4).

Nolet, B. A., Bevan, R. M., Klaassen, M., Langevoord, O., & Van Der Heijden, Y. G. J. T. (2002). Habitat switching by Bewick's swans: Maximization of average long-term energy gain? *Journal of Animal Ecology*, 71(6). <https://doi.org/10.1046/j.1365-2656.2002.00662.x>

Ottosson, U., Ottvall, R., Elmberg, J., Green, M., Gustafsson, R., Haas, F., Holmqvist, N., Lindström, Å., Nilsson, L., Svensson, M., Svensson, S. & Tjernberg, M. 2012. Fåglarna i Sverige – antal och förekomst. SOF Förlag, Halmstad.

Parrott, D., & McKay, H. v. (2001). Mute swan grazing on winter crops: Estimation of yield loss in oilseed rape and wheat. *Crop Protection*, 20(10). [https://doi.org/10.1016/S0261-2194\(01\)00041-2](https://doi.org/10.1016/S0261-2194(01)00041-2)

Parrott, D., & Watola, G. (2007). Variation in yield loss of oilseed rape due to grazing by mute swans *Cygnus olor*. *Crop Protection*, 26(12). <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2007.03.014>

Rees, E. C., Kirby, J. S., & Gilburn, A. (1997). Site selection by swans wintering in Britain and Ireland; The importance of habitat and geographic location. *Ibis*, 139(2). <https://doi.org/10.1111/j.1474-919x.1997.tb04633.x>

Wood, K. A., Stillman, R. A., Coombs, T., McDonald, C., Daunt, F., & O'Hare, M. T. (2013). The role of season and social grouping on habitat use by Mute Swans (*Cygnus olor*) in a lowland river catchment. *Bird Study*, 60(2). <https://doi.org/10.1080/00063657.2013.776003>

Wood, K. A., Newth, J. L., Brides, K., Burdekin, M., Harrison, A. L., Heaven, S., Kitchin, C., Marshall, L., Mitchell, C., Ponting, J., Scott, D. K., Smith, J. O. N., Tijssen, W. I. M., Hilton, G. M., & Rees, E. C. (2019). Are long-term trends in Bewick's Swan *Cygnus columbianus bewickii* numbers driven by changes in winter food resources? *Bird Conservation International*, 29(3). <https://doi.org/10.1017/S0959270918000382>

Wood, K. A., Hilton, G. M., Newth, J. L., & Rees, E. C. (2019b). Seasonal variation in energy gain explains patterns of resource use by avian herbivores in an agricultural landscape: Insights from a mechanistic model. *Ecological Modelling*, 409. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2019.108762>

SLU Viltskadecenter (VSC) är ett nationellt centrum för kunskap om vilt, viltskador och samhälle. Vi tar fram kunskapsunderlag i syfte att begränsa viltskador och viltrelaterade konflikter för att främja samexistens mellan vilt och människor. Vi samverkar med flera myndigheter och organisationer.

Vi arbetar på uppdrag av Naturvårdsverket sedan 1996 och tillhör institutionen för ekologi vid SLU, Sveriges Lantbruksuniversitet.

www.slu.se/viltskadecenter



VILTSKADECENTER