

Stor Tornskade som vintergæst i Danmark

OLE THORUP, ERIK EHMSSEN & THORKIL BRANDT



(With a summary in English: *Wintering Great Grey Shrike Lanius excubitor in Denmark*)

Indledning

Stor Tornskade *Lanius excubitor* er en ret almindelig ynglefugl i Norge, den nordlige halvdel af Sverige og i Finland. I dette område yngler i alt ca. 17 000-25 000 par fordelt på Norge (5000-10 000 par; Gjershaug *et al.* 1994), Sverige (6000 par; Ottosson *et al.* 2012) og Finland (6000-9000 par; Finnish Breeding Bird Atlas 2021), mens arten formentlig er en mere spredt ynglefugl i det nordvestlige Rusland (Nijssen 2020). Ca. 6000 af disse i størrelsesordenen 50-75 000 fugle (voksne ynglefugle og årsunger) plus måske yderligere ynglefugle fra det nordvestlige Rusland overvintrer i det midterste og sydlige Norge og Sverige og i Sydfinland (Gjershaug *et al.* 1994, Svensson *et al.* 1999), mens hovedparten af fuglene enten må overvintrer i Danmark, passere Danmark eller passere landene øst for Danmark for at overvintrer i Vest- og Centraleuropa (Olsson 1981, Bairlein *et al.* 2014, Stavanger Museum 2021, T. Fransson in litt., J.P. Valkema in litt.).

Der yngler/ynglede en lille bestand i Danmark, hvor arten indvandrede omkring år 1900, og i starten af

1970erne var der 30-50 par her i landet (Dybbro 1976). I 1998-2008 var antallet faldet til 20-30 par (Tofft 2014), mens der efter 2009 højest er fundet syv ynglepar på et år (Vikstrøm & Moshøj 2020), og arten yngler måske ikke længere i Danmark (Nyegaard & Jørgensen 2021).

De overvintrende Store Tornskader i Danmark udgøres således dels af nogle få danske ynglefugle og deres afkom, og dels af fugle nordfra. Det eneste vintergenfund af en ringmærket dansk ynglefugl er fra Danmark (Bønløkke *et al.* 2006), og tyske ynglefugle overvintrer ofte i nærheden af deres ynglested (Bairlein *et al.* 2014). Trods få data må danske ynglefugle derfor forventes primært at overvintrer i nærheden af yngleområdet.

Der er ingen danske genfund af fugle, der var ringmærket nord for Danmark i yngletiden. Derimod er der seks danske genfund af fugle, der var mærket nord for os på efterårstrækket i september-oktober. Heraf var fem mærket i Sydvestfinland og en på Øland i Sverige (Bønløkke *et al.* 2006). Sammen med dette viser svenske, finske, britiske og tyske genfindsdata, at de overvintrende fugle i Sverige, Danmark og den nordlige halvdel af

Tyskland stammer fra yngleområder i Norge, Nordsverige og Nordfinland (Olsson 1981, EURING 2023). Trækket fra ynglepladserne til overvintringsområdet finder især sted fra midten af september til starten af november, mens returtrækket finder sted fra slutningen af marts til slutningen af april (Olsson 1981, Cramp & Perrins 1993).

Stor Tornskade overvintrer spredt i det meste af Danmark, og Jakobsen (2005) vurderede, at de største antal findes i det vestlige Jylland og i Nordsjælland. Olsen (1992) vurderede, at den overvintrende bestand var op til et par hundrede fugle, mens Jakobsen (2005) vurderede den til 350-450 i vinteren 2003/04.

Stor Tornskade indgår ikke i statens eller andre myndigheders overvågningsprogram (NOVANA), og registreringer foretaget af frivillige fugleinteresserede udgør derfor den eneste viden, der haves om arten i Danmark. De eneste systematiske undersøgelser af vinterbestanden i Danmark er vinterpunktællingerne, hvor der har kunnet beregnes et bestandsindeks siden vinteren 1986/87. Indekset er steget med gennemsnitligt 1,1 % om året fra 1986/87 til 2020/21, men stigningen er ikke statistisk signifikant (Vikstrøm *et al.* 2022).

I denne artikel forsøger vi at få et overblik over, hvad sådanne data indsamlet af fugleinteresserede (citizen science data) kan fortælle om antal, udbredelse og udvikling i antallet af Stor Tornskade om vinteren i Danmark. Der findes flere undersøgelser af, hvor stor overensstemmelse der er mellem usystematisk indsamlede data (citizen science data) og data indsamlet efter en præcist beskrevet metode, men disse analyser har primært rettet sig mod antal, udbredelse og trends hos ynglefugle. Resultaterne af sådanne analyser har varieret fra god overensstemmelse (fx Szabo *et al.* 2012) til begrænset overensstemmelse (fx Kamp *et al.* 2016).

Materiale og metode

Vi var primært interesserede i at undersøge antallet af overvintrende Store Tornskader i Danmark. I den forbindelse har vi gennemgået observationerne i DOFbasen fra vinteren 1993/94, som er den første vinter med et stort antal fugleobservationer i databasen, til vinteren 2020/21. Vi har defineret perioden 10. november til 20. marts som artens overvintringsperiode (herefter "vinterperioden"). Denne periode er fastlagt ud fra Olssons (1981, 1984) beskrivelse af ankomsten af Stor Tornskade til vinterrevirerne i Sydvestsverige og fuglenes udtræk fra Øland og Falsterbo, ud fra Janniches (1992) beskrivelse af forekomstfænologien i Århus Amt og ud fra Stor Tornskades forekomstperiode på Christiansø/Ertholmene, hvor arten ikke overvintrer (Lausten & Lyngs 2004).

DOFbasen

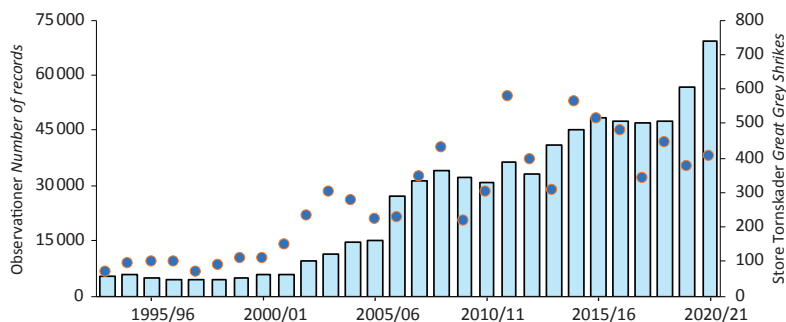
Langt den vigtigste kilde til viden om Stor Tornskades forekomst i Danmark er den indsamling af fugleobservationer, der har været foretaget af Dansk Ornitologisk Forening siden starten af 1970'erne. Indsamlingen af observationer blev systematiseret i forbindelse med, at foreningen oprettede 'Rapportgruppen' i 1970, og blev yderligere styrket af dannelsen af lokalafdelinger i alle amter i 1972-73. De fleste lokalafdelinger startede umiddelbart efter med at udgive lokalrapporter 1-2 gange om året. Frem til starten af 1990'erne blev alle observationer indsendt på papir, som efterhånden blev systematiseret på kartotekskort, hvor der kun var en art pr. side. I starten af 1990'erne blev der udviklet et par EDB-programmer med databaser med arter og lokaliteter, på Fyn af Poul Vestergård og i Vejle Amt af Kim Biledgård, og de blev efterhånden også anvendt i flere andre lokalafdelinger. I 2002 etablerede foreningen en national fugledatabase til internettet – DOFbasen – designet af Ejnar Dahl Jensen og Steen Brølling, og det har siden været den ubetinget vigtigste platform til at registrere fugleobservationer i Danmark.

Midt i april 2021 var der indtastet godt 27 mio. observationer i DOFbasen fra 1973 til 2021 (DOFbasen 2021). Fra 1973 til '92 findes der mellem 63 000 og 159 000 observationer pr. år. I 1993 startede projektet Fuglenes Danmark (Grell 1998), og samme år begyndte man at anvende indtastningsprogrammer i hvert fald på Fyn, i Vejle Amt og i Ribe Amt. Dette år ses en kraftig stigning til 230 000 observationer. I 2002, hvor DOFbasen blev lanceret på internettet, øgedes antallet af observationer igen kraftigt, og i 2002-07, hvor flere og flere observatører gik over til at indtaste observationerne direkte på internettet, øgedes antallet af observationer markant hvert år; fra 2001 til '07 mere end firedobledes det årlige antal observationer.

Antal observationer i DOFbasen fra vinterperioden 10. november til 20. marts udgør 28 % af det samlede antal observationer i 1993-2020 (6 766 729 af 23 899 548). Antal vinterobservationer øgedes markant fra vinteren 2005/06 til '06/07 med 83 %, og igen fra 2018/19 til '19/20 og fra 2019/20 til '20/21 var der større spring med øgninger på hhv. 19 % og 22 %. I de mellemliggende 12 vintre fra 2006/07 til '18/19 steg antallet af vinterobservationer med samlet 74 %, hvor antallet øgedes fra vinter til vinter i syv tilfælde og faldt i fem (Fig. 1).

Sammenligneligheden fra år til år bliver svækket i et datasæt, hvor det årlige antal observationer stiger år for år. Særlig problematisk er det, hvor der sker meget store spring fra et år til det næste. Fordi datamængden næsten fordobledes fra 2005/06 til '06/07, har vi valgt

Fig. 1. Antal observationer i DOFbasen af alle fuglearter vinterperioden 10. november til 20. marts i vintrene 1993/94 til 2020/21 (DOFbasen 2021; søjler) og antal indtastede Store Tornskader fra vinterperioden, når vurderede gengangere er ekskluderet (prikker).
*Number of records in the database DOFbasen from the winters of 1993/94 to 2020/21 in the period 10 November to 20 March (bars) and the number of winter records of Great Grey Shrike *Lanius excubitor* in the database when estimated repeats are excluded (dots).*



perioden efter 2006/07 til at analysere bestandsudviklingen hos Stor Tornskade ved hjælp af DOFbase-observationer. I nogle af vores analyser har vi holdt os til perioden 2006/07 til '18/19, hvor de årlige svingninger var forholdsvis moderate.

Andre databaser

Fugle og Natur, senere Naturbasen, indsamler naturdata herunder fugledata. Vi har modtaget et udtræk fra Naturbasen på Stor Tornskade frem til 15. februar 2021 (Naturbasen 2021).

eBird er en meget stor verdensomspændende internetbaseret fugledatabase fra Cornell Universitetet i USA. Vi har modtaget et udtræk fra eBird (2021) med observationer af Stor Tornskade fra Danmark frem til januar 2021.

Vi har derudover benyttet data fra en privat international offline database med observationer foretaget af Ole Thorup (OT) inklusive alle OT's observationer af Stor Tornskade.

I DOFbasen er observationerne af Stor Tornskade indsamlet helt usystematisk, og den enkelte overvintrende Store Tornskade kan blive indtastet gentagne gange. Som udgangspunkt har vi anerkendt og anvendt den enkelte observatørs vurdering af, hvor mange Store Tornskader der var på en lokalitet eller i et lokalitetskompleks. For at eliminere sandsynlige gengangere, har vi benyttet nogle kriterier. Vi har kun inkluderet ét tal fra hver lokalitet fra hver vinter, normalt det største tal der er registreret på den samme dag. I nogle tilfælde har vi vurderet, at en Stor Tornskade har været genganger fra en nabolokalitet, hvis afstanden mellem observationerne var mindre end 1 km, og der ikke var registreret mere end en fugl i alt på samme dato på de nærliggende lokaliteter. Da Store

Tornskader er temmelig stedfaste i deres vinterterritorier (Olsson 1981), har vi, hvor der er registreret fugle på to forskellige nabolokaliteter med mere end 1 km afstand, eller der er to eller flere georefererede fugle på en lokalitet med mere end 1 km afstand, betragtet disse som forskellige individer, også selv om de ikke er registreret på samme dato. I nogle tilfælde hvor der er gentagne registreringer af tilsyneladende meget stedfaste fugle med mellem 0,5 og 1 km afstand, har vi vurderet, at der sandsynligvis har været tale om to forskellige individer. Efter at vi har bearbejdet observationerne i DOFbasen, har vi benyttet samme procedure med observationerne i Naturbasen, eBird databasen og OT's database for at finde frem til de Store Tornskader, der er registreret i disse databaser, som ikke også er registreret i DOFbasen.

Tilfældige lokaliteter

Observationerne i databaserne viser, hvor indtastende fuglekiggere har registreret Stor Tornskade, men de fortæller naturligvis ikke noget om, hvor der kunne have været Stor Tornskade til stede på lokaliteter, der ikke er blevet besøgt. Omfanget af udækkede lokaliteter med Stor Tornskade er et andet vigtigt parameter til at forstå udbredelse og antal af overvintrende Store Tornskader i Danmark. Til at undersøge hvor godt lokaliteter med Stor Tornskade er dækket, har vi udvalgt en række tilfældige lokaliteter med Stor Tornskade-habitat. På et topografisk atlas 1:100 000 (Kort og Matrikelstyrelsen 2005) har vi fundet den lokalitet/det lokalitetskompleks, der ligger nærmest centerpunktet i hver 10×10 km kvadrat. Da der er for mange sådanne centerpunkter (i størrelsesordenen 500) til at vi kunne håndtere det manuelt, har vi nøjedes med at udvælge hver sjette. Vi har fundet lokaliteter i Jylland med øer, Fyn med øer, Sjælland-

Lolland-Falster-Møn med omliggende øer og Bornholm hver for sig og har med en terning udvalgt et af hver seks centerpunkter. Vi har valgt den lokalitet tættest på centerpunktet med mindst 25 ha potentielt Stor Tornskade-habitat markeret på kortet med hede- eller engsignatur. På denne måde fik vi i alt udvalgt 82 lokaliteter.

For hver lokalitet og år i de 15 vintersæsoner 2006/07 til 2020/21, har vi undersøgt i hvilket omfang, lokaliteten er besøgt i vinterperioden af indtastere i DOFbasen. Hvis mindst en af en række udvalgte arter er blevet registreret mellem 10. november og 20. marts, indikerer dette, det vi kalder et 'feltbesøg'. Som anvendelige arter til at indikere, at en indtaster har tilbragt noget tid på lokaliteten, har vi valgt Enkeltbekkasin *Lymnocyptes minimus*, spætter *Picidae* sp., Sortmejsje *Periparus ater*, Topmejsje *Lophophanes cristatus*, Sumpmejsje *Poecile palustris*, Fyrremsje *Poecile montanus*, Halemejsje *Aegithalos caudatus*, Fuglekonge *Regulus regulus*, træløbere *Certhia* sp., Sortstrubet Bynkefugl *Saxicola rubicola*, Gråsisken *Acanthis* sp., Bjergirisk *Linaria flavirostris*, korsnæb *Loxia* sp., Grønsisken *Spinus spinus*, Bomlærke *Emberiza calandra*, Gulspurv *Emberiza citrinella* og Rørspurv *Emberiza schoeniclus*. Hvis en indtaster ikke har indtastet en af disse arter, men i øvrigt har indtastet mindst syv forskellige arter på den samme dato, har vi også valgt at anse besøget for et 'feltbesøg'.

Vi har opdelt de 82 tilfældige lokaliteter i to typer: 1) 'Indlandslokaliteter': Lokaliteter, der er angivet med klit- eller hedesignatur og/eller med mose- eller engsignatur uden at være kystnær. 2) 'Kystlokaliteter': Lokaliteter der er strandenge eller kystnære enge eller moser, og hvor den del af lokaliteten, der er tættest på kysten, højst er 2 km fra strandlinjen. Af de tilfældigt fundne lokaliteter er 57 indlandslokaliteter, mens 25 er kystlokaliteter. Der er langt fra feltbesøg på alle lokaliteterne hvert år. Mellem 17 (2009/10) og 40 (2020/21) af de 82 lokaliteter blev besøgt tre eller flere gange på en vinter (Fig. 2a), mens mellem 28 (2019/20) og 48 (2009/10) lokaliteter ikke blev besøgt overhovedet på en vinter (Fig. 2b). De første fem vintre var der i gennemsnit 41 lokaliteter, der ikke besøgte (50 %), de midterste fem vintre var det 35 (42 %), mens det de sidste fem vintre var 33 (40 %) af lokaliteterne, der ikke besøgte på en vinter. Ses udelukkende på indlandslokaliteterne, var andelen af vintre med manglende besøg endnu mere udpræget. Her var det hhv. 57 %, 46 % og 42 % af lokaliteterne, der ikke blev besøgt om vinteren i de tre perioder. Af indlandslokaliteterne blev 25 % besøgt mindst tre gange pr. vinter i gennemsnit 2006/07-2010/11, 29 % i 2011/12-2015/16, mens 34 % blev besøgt mindst tre gange i 2016/17-2020/21.

Vi har antaget, at omfanget af DOFbasens dækning

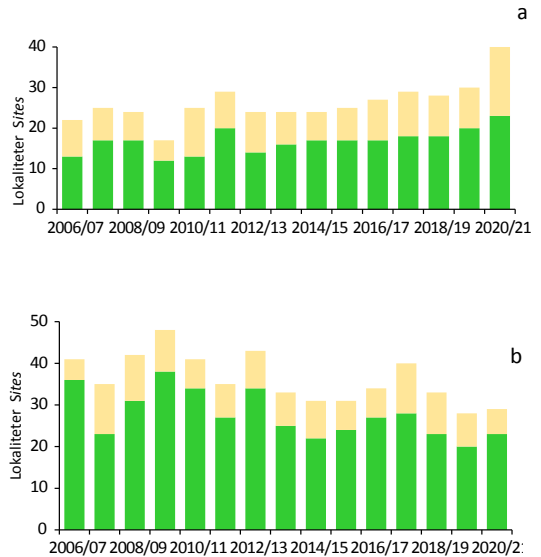


Fig. 2. Antal lokaliteter af de 82 tilfældigt fundne lokaliteter, der a) havde mindst tre feltbesøg på en vinter og b) der ikke blev besøgt overhovedet på en vinter, opdelt på indlandslokaliteter (grøn; N = 57) og kystlokaliteter (gul; N = 25). Number of sites of the 82 randomly found sites with a) at least three visits during a winter, and b) no visits at all during a winter. The sites are subdivided into inland sites (green; N = 57) and coastal sites (yellow; N = 25).

af disse tilfældige lokaliteter med potentielt habitat for Stor Tornskade er repræsentativ for dækningen af alle relevante lokaliteter i Danmark. Vi har derfor benyttet dækningsgraden på de tilfældige lokaliteter til at beregne det sandsynlige reelle antal overvintrende Store Tornskader i Danmark de enkelte år 2006/07-2020/21 ved hjælp af de indtastede observationer af arten om vinteren i de fire databaser.

Punkttællinger

Der findes et dansk datasæt med overvintrende Stor Tornskade, der er standardiseret indsamlet. Siden 1975 har DOF gennemført punkttællinger i perioden 20. december - 20. januar fordelt i det meste af Danmark, og siden 1986/87-vinteren har der været registreret så mange Store Tornskader på disse tællinger, at der har kunnet beregnes et indeks. I 1986/87 til 2020/21 er der i gennemsnit registreret 12 Store Tornskader pr. vinter på punkttællingerne (Vikstrøm *et al.* 2022). Også i Sverige udføres punkttællinger om vinteren efter en standardiseret metode; her er der beregnet et indeks fra vinteren 1975/76 til vinteren 2020/21 baseret på i gennemsnit 34 fugle pr. vinter (Svensk Fågeltaxering 2022, Å. Lindström pers. medd.).

Til beregning af r_s -værdier og P-værdier ved Spearman's rank tests er benyttet en webbaseret beregner (Barcelona Field Studies Centre 2022).

Resultater

Ult. marts 2021 var der indtastet i alt 22 262 observationer i DOFbasen af Stor Tornskade fra vinterperioden 10. november til 20. marts i tidsrummet 1973 til marts 2021. I Naturbasen er der 925 observationer fra vinterperioden (1983 til februar 2021), mens der i eBird-databasen er 130 observationer fra Danmark fra vinterperioden (1970 til marts 2021). Endelig er der i OT's database 260 observationer fra Danmark fra vinterperioden (1971 til marts 2021).

Efter vi har elimineret vurderede gengangere inden for den samme vintersæson, er vi nået frem til, at der er registreret 7763 Store Tornskader i de fire databaser i vinterperioden i årene 1993/94-2020/21 (Appendiks 1, Fig. 1). Langt hovedparten, 7495, stammer fra DOFbasen, mens der i de tre øvrige databaser var 236 supplerende registreringer i Naturbasen, 12 i eBird-databasen og 20 i OT's database. I 13 vintersæsoner i perioden 2006/07-2018/19, som vi antager er de mest sammenlignelige sæsoner, er der registreret 5106 Store Tornskader, og i denne periode har der været en svag, men ikke statistisk signifikant tendens til stigning i antallet (Lineær tendenslinje: $y = 14,4x + 292$; $R^2 = 0,22$; t-test: $t = 1,778$, $P > 0,10$; Fig. 3). I disse 13 sæsoner har antallet af registrerede Store Tornskader svinget mellem 213 fugle i 2009/10 og 575 fugle i 2011/12 med et årligt gennemsnit på 393 fugle (Fig. 3).

På de 82 tilfældigt udvalgte lokaliteter blev der registreret mellem 8 og 24 forskellige Store Tornskader pr.

år (Fig. 4). Fra 2006/07 til '20/21 var der ingen tendens til stigende eller faldende antal (Lineær tendenslinje: $y = 0,004x + 14,7$; $R^2 = 0,000$; t-test: $t = 0,013$, $P > 0,50$).

Der er i gennemsnit set langt flest Store Tornskader på de 57 indlandslokaliteter, hvor der sås 0,25 pr. lokalitet pr. år, mens der på de 25 kystlokaliteter sås 0,02 pr. lokalitet pr. år.

På 28 af de tilfældigt fundne indlandslokaliteter har der været mindst et feltbesøg i mere end halvdelen af de 15 vintre, og kun på to af disse er der ikke set Stor Tornskade i mindst en sæson. Et stort antal indlandslokaliteter besøges meget sjældent af indtastere, og på de 21 lokaliteter, hvor der ikke er registreret Stor Tornskade i de 15 sæsoner 2006/07 til '20/21, har der i gennemsnit ikke været et eneste besøg i 12 af de 15 vintersæsoner.

På kystlokaliteterne er der kun set Stor Tornskade på syv af de 25 tilfældigt fundne lokaliteter. Disse lokaliteter har ellers en stor frekvens af feltbesøg, og på 11 af de 18 lokaliteter uden observationer af Stor Tornskade har der været feltbesøg i mere end halvdelen af de 15 vintersæsoner.

I Fig. 5 giver vi et bud på, hvor mange Store Tornskader, der har været i Danmark i de enkelte vintre mellem 2006/07 og '20/21. Vores beregning bygger på den antagelse, at de tilfældige indlandslokaliteter, vi har undersøgt, er repræsentative for alle danske lokaliteter med Stor Tornskade.

Da de 'tilfældige lokaliteter' langt fra alle er dækket hvert år, beregner vi det minimale antal Store Tornskader på en vinter ved at tage de registrerede fugle i et år og lægge et antal til svarende til de formodede udækkede lokaliteter. Fx blev der i 2012/13 registreret 392 forskellige Store Tornskader i databaserne (Appendiks

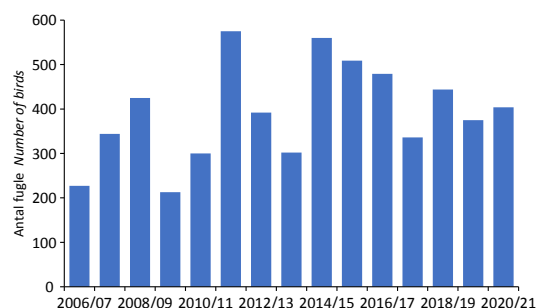


Fig. 3. Antal Stor Tornskade registreret i Danmark i vinter-sæsonerne 2006/07 til '18/19, hvor vurderede gengangere fra samme sæson er frasorteret.
Numbers of Great Grey Shrike in Denmark registered in the databases in the winters of 2006/07 to 2018/19 when estimated repeats from the same winter are excluded.

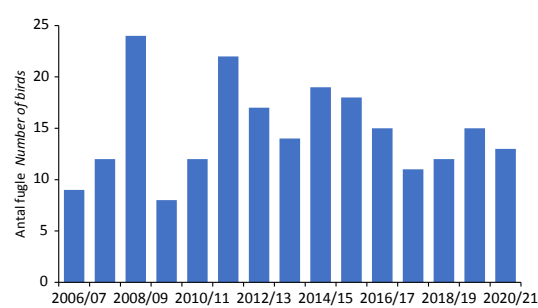


Fig. 4. Antal Stor Tornskade registreret på 82 tilfældigt fundne lokaliteter fordelt over hele Danmark i 15 vintersæsoner 2006/07 til '20/21.
Number of Great Grey Shrike in Denmark registered in the databases at 82 randomly selected sites with shrike habitat in the winters of 2006/07 to 2020/21.

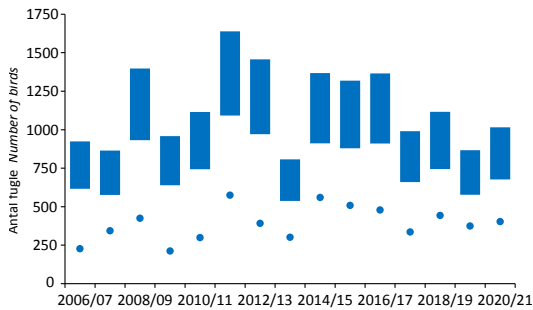


Fig. 5. Anslået maksimum og minimum antal overvintrende Store Tornskader i vintrene 2006/07-20/21 (søjler) beregnet primært ud fra dækningen af de tilfældigt fundne lokaliteter med Stor Tornskade-habitat og antal individer fremfundet i de fire undersøgte databaser (prikker).

Estimated maximum and minimum numbers of wintering Great Grey Shrike in 2006/07-2020/21 (bars) calculated primarily from the coverage of visits in 57 randomly selected inland sites with Shrike habitat, and number of different individuals entered into the four databases (dots).

1). Ud af 57 tilfældige indlandslokaliteter blev 34 ikke besøgt denne vinter, og vi beregner herefter et minimalt antal Store Tornskader i Danmark denne vinter til 971 fugle ($= 57 / (57 - 34) \times 392$).

Udover dette antal kan der være yderligere ikke-registrerede fugle pga. undervurderinger af antallet på større lokaliteter og undervurderinger på lokaliteter, der kun er besøgt en eller to gange på en vinter. Af de tilfældige indlandslokaliteter blev i gennemsnit 17 % kun besøgt en gang, mens 5 % blev besøgt to gange. Disse yderligere ikke-registrerede fugle sætter vi til maksimalt kunne udgøre halvdelen af det minimale antal fugle, vi har beregnet, og maksimumtallet i Fig. 5 er derfor 1,5 gange minimumtallet.

Denne beregning viser, at i de 15 vintersæsoner, vi har kigget på, kan antallet i Danmark have været så lavt som 538 i den 'dårligste' vinter 2013/14 (med færrest Store Tornskader), mens der kan have været op til 1639 i den 'bedste' vinter 2011/12 (med flest tornskader). Selvom der har været store årlige svingninger, er der ingen tendens til hverken fremgang eller tilbagegang.

De store år til år-svingninger i de 15 analyserede vintersæsoner synes ikke at have haft sammenhæng med stregheden af vintervejret, idet der ikke var korrelation mellem antal Store Tornskader i databaserne i denne undersøgelse og vintertemperaturen i Danmark i 2006/07-20/21 ($r_s = 0,08$; $P > 0,50$, $N = 15$).

Det danske punktællingsindeks har en vis korrelation med både antallet af beregnede Store Tornskader i

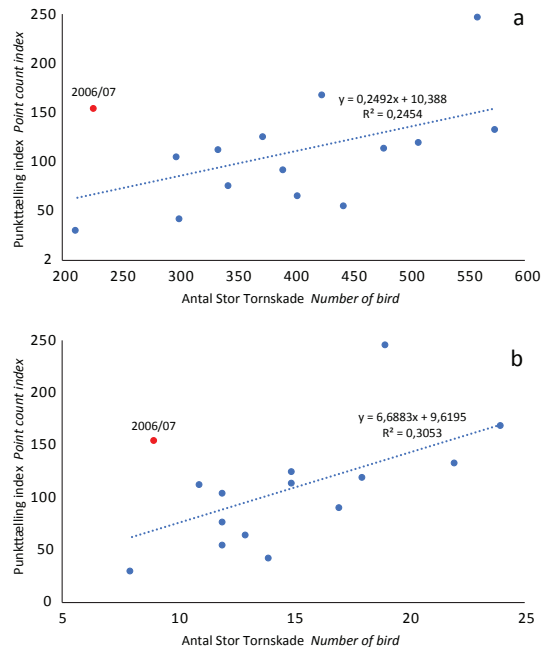


Fig. 6. Antal registrerede Store Tornskader om vinteren a) i de undersøgte databaser sammenholdt med indekstal fra de danske vinterpunktællinger 2006/07-2020/21 og b) på 82 tilfældige lokaliteter sammenholdt med indekstal fra de danske vinterpunktællinger 2006/07-20/21. Det røde punkt for 2006/07-vinteren har karakter af en 'outlier' (se teksten). *Number of registered Great Grey Shrike in the winters of 2006/07-2020/21 a) in the four databases versus Danish point count indices, and b) at 82 randomly found sites versus Danish point count indices. The red dot for the 2006/07 winter indicates an outlier.*

de fire anvendte databaser og med antallet af registrerede fugle på de 82 tilfældige lokaliteter 2006/07-20/21 (Fig. 6a og 6b). Korrelationen er dog ikke særlig stærk med R^2 -værdier for de lineære tendenslinjer på hhv. 0,25 og 0,31.

I alle datasættene er der nogle store år til år-svingninger, hvor tallene kan ændre sig med op til en faktor tre i databaserne og med mere end en faktor seks i punktællingsindeksene fra det ene år til det næste. Der er flere forhold, der kan have indflydelse på sådanne svingninger. Temperaturer og omfanget af snedække kan påvirke vinterudbredelsen af arten, og det samme kan forekomsten af byttedyr i forskellige dele af artens overvintringsområde. Herudover kan tilgangen af føde i yngleområderne have betydning for, hvor stor den samlede vinterbestand er. Selvom værdierne i de forskellige datasæt er temmelig svagt korrelerede, viser Spearman's Rank-korrelationstests dog, at de danske datasæt 'fanger' de samme gode år, middellårene og de

dårlige år, da rangfølgen af årene i datasættene er korrelerede. Datasættet fra de tilfældigt valgte lokaliteter er statistisk signifikant korreleret med det danske punkt-tællingsindeks for 2006/07-2020/21 ($r_s = 0,57$; $P < 0,05$, $N = 15$). Datasættet fra de fire databaser er derimod ikke statistisk signifikant korreleret med det danske punkt-tællingsindeks for 2006/07-2020/21 ($r_s = 0,46$; $P < 0,10$, $N = 15$). Placeringen af vinteren 2006/07 i Fig. 6a og 6b tyder på, at denne vinter er en 'outlier'. Et datasæt som punkt-tællingsindekset, der bliver beregnet ud fra forekomst at ganske få individer af Stor Tornskade på en vinter, er temmelig sårbart over for tilfældigheder. Måske er dette forklaringen på, at indekstallet for 2006/07 synes at være afvigende. På denne vinters punkt-tællinger blev fire ud af totalt 13 Store Tornskader set på tre punkter på en rute, hvor der ikke sås Stor Tornskade på de øvrige 23 vintre, hvor ruten blev gennemført. Hvis denne outlier fjernes fra data, er de to datasæt statistisk signifikant korrelerede i de 14 sæsoner 2007/08-2020/21 ($r_s = 0,64$; $P < 0,02$, $N = 14$). Korrelationen mellem de tilfældigt valgte lokaliteter og punkt-tællingsindekset er også væsentligt stærkere for perioden 2007/08-2020/21, når denne outlier fjernes ($r_s = 0,77$; $P < 0,005$, $N = 14$).

Korrelationen mellem det danske og det svenske punkt-tællingsindeks er ikke signifikant, hverken 2006/07-20/21 ($r_s = 0,44$; $P = 0,2$, $N = 15$) eller 2007/08-20/21 ($r_s = 0,46$; $P = 0,20$, $N = 14$).

Diskussion

Vores registrering af dækningen og af antallet af Store Tornskader på 82 tilfældigt udvalgte lokaliteter med Stor Tornskade-habitat er det første forsøg, som vi kender til, på analytisk at kvantificere omfanget af ikke-dækkede Store Tornskader eller tilsvarende arter om vinteren i Danmark.

I forskellige artikler, der har behandlet antallet af overvintrende Store Tornskader i forskellige dele af Nordvesteuropa, er der sjældent lagt meget vægt på, hvor mange fugle der er til stede uden at blive opdaget. Nogle artikler vurderer, at dette 'mørketal' er meget lavt. Jakobsen (2005) indsamlede observationer af Stor Tornskade i Danmark i vinteren 2003/04; når gengangere var sorteret fra, var der observationer af 349 individer i denne vinter, og Jakobsen skønnede herudfra den danske vinterbestand til 350-450 fugle. Det svarer til, at det vurderedes, at der maksimalt var 29 % ekstra fugle i Danmark, der ikke var rapporteret. Christensen *et al.* (2022) gentager denne vurdering (uden dog at referere til Jakobsens artikel). Fraser & Ryan (1995) analyserede forekomsten af Stor Tornskade i UK og Irland i 1986-92.

De vurderede et maksimumantal på 75 overvintrende fugle, baseret på at der i gennemsnit findes ca. 35 fugle i stationære territorier og yderligere ca. 40 mere mobile eller mere skjult levende individer pr. vinter. Fraser og Ryan forholdt sig ikke til, om der kunne være yderligere, uopdagede fugle. Heller ikke Busche & Looft (2002) forholdt sig til, hvor mange ikke-registrerede fugle, der optrådte i deres analyse af forekomst af arten i Slesvig-Holsten. De vurderede, at antallet lå et stykke under 100 fugle i hele perioden 1967-2000 på et areal, der er lidt over en tredjedel af Danmarks. Janniche (1992) analyserede forekomsterne af Stor Tornskade i det tidligere Århus Amt frem til 1989 og fandt, at der i gennemsnit rapporteredes omkring fire vinterterritorier i amtet, og han vurderede, at arten var stærkt underrapporteret i amtets sydvestlige dele, og at antallet derfor var urealistisk lille.

Vi fandt, at antallet af Store Tornskader på de kystnære lokaliteter var meget begrænset. Derimod havde næsten alle tilfældigt udvalgte indlandslokaliteter, der var blevet besøgt mindst otte af de 15 undersøgelsesår, haft mindst en Stor Tornskade mindst et af årene. Næsten alle lokaliteter med eng- eller hedesignatur på mindst 25 ha i indlandet synes således at kunne betragtes som lokaliteter for Stor Tornskade.

Baseret på vores analyse ses det, at det registrerede antal Stor Tornskade er langt under det faktiske antal. Da 40-60 % af de velegnede lokaliteter for Store Tornskader ikke synes at blive besøgt i en vinter, er der sandsynligvis alene pga. dette forhold i størrelsesordenen dobbelt så mange Store Tornskader i Danmark, som der bliver observeret af indtastere til databaserne. En undervurdering af antallet på større lokaliteter kan betyde, at der kan være op til yderligere en halv gang flere Store Tornskader, men dobbeltregistreringer af fugle, der flytter, kan dog modsat betyde, at der i nogle tilfælde bliver registreret lidt for mange fugle.

En angivelse af et antal Store Tornskader fra en lokalitet betyder ikke nødvendigvis, at alle Store Tornskader på denne lokalitet er registreret. Jo større lokaliteten er, jo større er chancen for, at et indtastet tal fra en lokalitet kun inkluderer en del af de Store Tornskader, der findes på denne lokalitet. Denne problematik er belyst ved optællinger i Gribskov. I tre vintersæsoner med særligt mange Store Tornskader optalte P. Ekberg (pers. medd.) systematisk arten i hele Gribskops IBA (6483 ha). Han benyttede en metode, hvor fugle, der blev registreret mindst tre gange samme sted med 7-10 dages mellemrum, blev regnet som stationære fugle. I de tre sæsoner 2011/12, '16/17 og '19/20 registrerede P. Ekberg hhv. 18, 24 og 21 territoriefugle. De samme sæsoner fandt vi ved hjælp af vores metode 12, 17 og 15 forskellige Store

Tornskader i samme område i de undersøgte databaser. Det er især i de tre største tælleområder/lokaliteter i Gribskov hhv. "Hesseområdedet", "Gribskov midt nordlige del" og "Gribskov midt sydlige del", at vores data er væsentligt lavere end Ekbergs. I disse tre områder fandt Ekberg 9, 15 og 12 fugle i de tre vintersæsoner, mens vi kun fandt 5, 9 og 6 fugle i de samme områder. Dvs. at i disse tre områder kunne vi kun finde 20 af de i alt 36 Store Tornskader, som Ekberg fandt i de tre sæsoner, mens vi på de øvrige 17 mindre lokaliteter i alt fandt 24 Store Tornskader i de tre sæsoner, hvor Ekberg fandt 27.

Tre forhold ville kunne betyde, at det vurderede antal Store Tornskader omvendt bliver for stort. Der er en usikkerhed forbundet med at forsøge at eliminere sandsynlige gengangere. Der er individuelle forskelle i de enkelte Store Tornskaders adfærd, og nogle fugle er meget mobile med et stort territorium, og vores kriterier for at to observationer med en vis afstand tolkes som to forskellige fugle kan medføre, at en sådan Stor Tornskade bliver registreret som to individer. Herudover er der utvivlsomt en andel af de overvintrende Store Tornskader, der skifter territorium i løbet af vinteren. Omfanget af denne type adfærd kendes ikke, men vurderes ikke at være særlig stort. Vi vurderer heller ikke, at omfanget af overvurdering af antallet ved, at den samme meget mobile fugl med et stort territorium registreres som to fugle, er særlig stort. Endelig vil en overvurdering pga. disse to forhold formodentlig omtrentligt modregnes af en undervurdering ved, at to forskellige Store Tornskader andre steder bliver registreret som gengangere. Et tredje forhold kunne give for store tal ved vores beregninger: Hvis observatørerne er uskarpe på at indrapportere sete fugle på den korrekte lokalitet, eller at georeferere det rigtige sted for placeringen. Det er ikke vores indtryk, at dette er en betydningsfuld fejlkilde ved indtastning af Stor Tornskade vurderet ud fra indtastninger på lokaliteter med mange observationer af den eller de formodede samme individer.

Punkttællingsdatasættet er et stort set uafhængigt datasæt i forhold til datasættene fra DOFbase-observationerne og af observationerne fra de tilfældige lokaliteter. Hvis uafhængige datasæt er korrelerede, er det et tegn på, at de hver for sig giver en reel beskrivelse af de samme forekomster. At datasættet fra de tilfældige lokaliteter og punkttællingsindekset er stærkt korrelerede, antyder derfor, at de begge trods den meget lille datamængde illustrerer faktiske bestandssvingninger. At datasættet fra de fire databaser er korreleret med punkttællingsindekset, hvis 2006/07-vinteren udgår fra testen, tyder også på, at begge datasæt illustrerer reelle svingninger i antallet af overvintrende Store Tornskader i Danmark.

Stigende vintertemperaturer kan have indflydelse på udbredelsen af en art som Stor Tornskade, så tyngdepunktet for artens vinterudbredelse forskydes mod nord og øst. Hvis dette er tilfældet, vil det være svært at forudsige, hvilken betydning det ville have på antal og udbredelse i Danmark, da Danmark ligger nogenlunde midt i de nordligt ynglende Store Tornskaders vinterudbredelse (fx EURING 2023). Lehtikoinen *et al.* (2016) analyserede ændringer i 50 arter landfugles – inkl. Stor Tornskades – vinterforekomst i hhv. Finland, Sverige, Danmark og Holland i perioden 1981-2014, hvor data fra Danmark og Sverige er fra vinterpunkttællingerne. Generelt øgedes arternes antal mod nord og formindskedes mod sydvest. Stor Tornskade fulgte dog ikke den generelle trend, da antallet var statistisk signifikant stigende i perioden både i Finland mod nordøst og i Holland mod sydvest, mens antallet ikke ændrede sig i Sverige og Danmark (Lehtikoinen *et al.* 2016). Da antallet af Store Tornskader i databaserne i denne undersøgelse ikke er korreleret med vintertemperaturen i Danmark i årene 2006/07-2020/21, var forekomsterne af de vigtigste byttedyr enten i yngleområdet eller i vinterkvarteret måske vigtigere for svingningerne i antallet i Danmark end vejrforholdene i den undersøgte periode. Der har dog kun været omfattende snedække i Danmark i få af vintrene i perioden, og snedække vil sandsynligvis kunne få nogle Store Tornskader til at flytte længere sydpå.

Olsson (1981, 1984) vurderede, at der i den sydlige halvdel af Sverige var i størrelsesordenen 3,7 vinterrevirer pr. 100 km² svarende til 4000-4500 fugle overvintrende i 1970'erne i Sverige. Senere nedjusterede han dette tal til 3000-3500 fugle efter at have oplevet en tilbagegang i sine undersøgelsesområder (Nilsson 2018). Hvis vi har samme tæthed af overvintrende Store Tornskader i Danmark, svarer 3,7 fugle pr. 100 km² til ca. 1600 fugle, mens tætheden efter nedjusteringen svarer til ca. 1200 fugle. Denne størrelsesorden er ikke helt ved siden af, hvad vi anser for sandsynligt, i hvert fald i de gode år for arten.

Stor Tornskade er beskrevet som forekommende om vinteren i Danmark helt siden de tidligste grundige oversigter over Danmarks fugle (fx Kjærboilling 1852, Heilmann & Manniche 1939), men det er ikke muligt ud fra angivelser i disse kilder at vurdere, hvordan antallet af overvintrende Store Tornskader er blevet påvirket af de store landskabsændringer i Danmark i anden halvdel af 1800tallet (dræning, tilplantning mv.; Meltofte *et al.* 2021), den danske ynglebestand, der i en periode i 1900tallet var op til 30-50 par, der måske alle overvintrede i landet, ligesom det ikke er muligt at vurdere, om den markante tilbagegang, der sås i Sverige i anden halvdel af 1900tallet (Nilsson 2018), også fandt sted i Danmark.



Der overvintrer formentlig mellem 500 og 1600 Store Tornskader i Danmark. Foto: Helge Sørensen.

Tre nyere oversigter giver et bud på antal overvintrende Store Tornskader i Danmark: Dybbro (1978) anfører kategorien "ret almindelig" vintergæst (1000-10000 individer), Olsen (1992) anfører "op til et par hundrede" og Christensen *et al.* (2022) vurderer 350-450 fugle. Selvom disse angivelser kunne antyde en voldsom tilbagegang fra 1970'erne til i dag, vurderer vi ikke, at datagrundlaget for disse angivelser er tilstrækkeligt til, at en sådan tilbagegang kan underbygges. Ifølge vores analyse har der sandsynligvis været et svingende antal Store Tornskader på mellem godt 500 og godt 1600 fugle de seneste 15 vintre, altså et antal der ligger tættere på Dybbros tidlige vurdering end på Olsens og Christensen *et al.*'s senere opgørelser.

Tak

Vi vil gerne takke DOFs Videnskabelige Udvalg for at arrangere en skriveweekend, hvor planerne for denne artikel blev lagt og organiseringen af data blev påbegyndt. Også tak til Thord Fransson, Environmental Research and Monitoring, Swedish Museum of Natural History og Jari P. Valkama, Finnish Ringing Centre for at stille hhv. det svenske og det finske genfindningsmateriale til rådighed. Mange tak til Daniel Palm Eskildsen, DOF for at stille det danske punktællingsmateriale til rådighed, komme med gode kommentarer og besvare spørgsmål undervejs i skriveprocessen, og til Åke Lindström, Lunds Universitet for tilsvarende at stille det svenske punktællingsmateriale til rådighed og for at perspektivere systematisk og usystematisk dataindsamling i den forbindelse. Tak til Jan Drachmann, Hans Meltofte og to anonyme referees for kommentarer, der forbedrede manuskriptet. Tak til Thomas Eske Holm for at stille data fra 'Naturbasen – Danmarks Nationale Artsportal' til rådighed, og til Cornell Lab of Ornithology for at stille data fra eBird databasen til vores rådighed. Tak til Per Ekberg for at bidrage med en upubliceret rapport over de systematiske tællinger af Stor Tornskade i Gribskov. Og ikke mindst tak til Dansk Ornitologisk Forening for at gøre DOFbasen tilgængelig for alle interesserede og tak til de mange hundrede fugleinteresserede, der har indtastet de mange tusind observationer af Stor Tornskade i især DOFbasen og Naturbasen. Uden disse observationer ville en analyse som denne aldrig have kunnet udføres. Endelig takkes Nick Quist Nathaniels for sproglig revision af vores engelske tekster.

Summary

Wintering Great Grey Shrike *Lanius excubitor* in Denmark

The Great Grey Shrike is disappearing as a breeding bird but is a quite widely distributed – though not very numerous – wintering species in Denmark. Population sizes and trends of wintering shrikes are not monitored within any programmes performed by professionals employed by Danish authorities but are solely covered by citizen science data. The Danish Ornithological Society / BirdLife Denmark (DOF) has a standardised point-count programme run by volunteers that has recorded enough observations for indices to be calculated for Great Grey Shrike since 1986/87, even though the numbers of observations are quite small.

Besides data from the point count programme, a large number of spontaneous records of the species are entered into DOF's bird database DOFbasen by birdwatchers. DOFbasen went online in 1992, and the number of records from the winter have increased over the years (Fig. 1), with the number of Great Grey Shrike records developing in parallel with the total number of records in the database. The annual increase in records has levelled off since 2006/07, and we analysed observations of the species in winter from 2006/07 to 2020/21.

In addition to the records of Great Grey Shrike in DOFbasen, we obtained observations from three other databases: 'Naturbasen', the eBird database, and a private offline database. We created a standardised way of eliminating probable recurrent individuals and entered all observed shrikes on sheets (Fig. 3). DOFbasen was the main bird database, and here we found 7495 supposed unique individuals in total over the winters. Naturbasen provided an additional 236 individuals, the eBird database added another 12, and the private database contributed an additional 20. Appendix 1 presents the results subdivided into DOF-regions.

One limitation when using this type of observation data from spontaneous reporting is that it is almost impossible to assess coverage. Hardly any observers report a zero observation from a visit, and – more importantly – there is no immediate way to assess which sites with wintering shrikes were never visited by a reporting birdwatcher. In order to assess these potentially unreported numbers – namely the magnitude of how many Great Grey Shrikes that may winter in not-visited sites – we randomly found (by dice throws) 82 sites with above 25 ha of potential shrike habitat (heather, wet meadow, dune, bog, marsh, swamp) shown on a topographical map with specific signs, distributed equally all over Denmark.

Of these 82 sites, 57 were inland and 25 coastal. The coastal sites had a very low frequency of shrike observations 2006/07-2020/21 in the four databases, whereas most of the regularly visited inland sites – 26 out of 28 – had at least one observation of Great Grey Shrike. We defined a visit ('field-visit') by a reporter on a site as a date where at least one difficult-to-record species (from a list of selected species) was reported, or where at least seven different species were reported. The coastal sites had a much higher frequency of visits than the inland sites (Fig. 2). Between 40% and 60% of the randomly found inland sites were not visited at all during a winter, and as they were the primary shrike wintering sites, we assessed the coverage of these inland sites to represent the coverage in a given year of all Great Grey Shrike wintering sites. By use of these figures, we estimated a figure for magnitude of the total Danish wintering population of the species in the winters of 2006/07 to 2020/21 (Fig. 5). According to

this estimate, the Danish wintering population could have been as low as just above 500 individuals in the 2013/14 winter and as high as above 1600 individuals in the 2011/12 winter.

Although the datasets from the point count programme and the randomly selected sites are very modest – on average 12 Great Grey Shrikes per year in the point counts, and between eight and 24 on the random sites – they reveal similar trends and are statistically significantly correlated ($r_s = 0.57$; $P < 0.05$, $N = 15$). When data from the earliest winter 2006/07 outlier are removed from the dataset, the point counts and the numbers of different Great Grey Shrikes are correlated statistically significantly in the 14 seasons 2007/08–2020/21 ($r_s = 0.64$; $P < 0.02$, $N = 14$). In contrast, the Danish and the Swedish point count indices are only weakly correlated.

Referencer

- Bairlein, F., J. Dierschke, V. Dierschke, V. Salewski ... & W. Fiedler 2014: Atlas des Vogelzugs. Ringfunde deutscher Brut- und Gastvögel. – Aula, Wiebelsheim.
- Barcelona Field Studies Centre 2022: Spearman's Rank Correlation Coefficient R_s and Probability (p) Value Calculator. – <https://geographyfieldwork.com/SpearmanRankCalculator.html> (besøgt november 2022).
- Busche, G. & V. Looft 2002: Vorkommen des Raubwürgers (*Lanius excubitor*) in Schleswig-Holstein 1800–2000. – Corax 19: 1–17.
- Bonlökke, J., J.J. Madsen, K. Thorup, K.T. Pedersen ... & C. Rahbek 2006: Dansk Træfugleatlas. – Rhodos.
- Christensen, J.S., T.H. Hansen, P.A.F. Rasmussen, T. Nyegaard ... & T. Bregnballe 2022: Systematisk oversigt over Danmarks fugle 1800–2019. – Dansk Ornitologisk Forening.
- Cramp, S. & C.M. Perrins 1993: Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. VII. – Oxford University Press.
- DOFbasen 2021: Udtræk af Stor Tornskade marts 2021. – www.dofbasen.dk (senest besøgt med. april 2021).
- Dybbro, T. 1976: De danske ynglefugles udbredelse. – Dansk Ornitologisk Forening.
- Dybbro, T. 1978: Oversigt over Danmarks fugle 1978. – Dansk Ornitologisk Forening.
- eBird 2021: Udtræk af Stor Tornskade, Danmark januar 2021. eBird Basic Dataset. Version: EBD_relJan-2021. – Cornell Lab of Ornithology, Jan 2021.
- EURING 2023: The Eurasian African Bird Migration Atlas. – EURING.
- Finnish Breeding Bird Atlas 2021: Great Grey Shrike (*Lanius excubitor*). – <http://atlas3.lintuatlas.fi/results/species/great%20grey%20shrike> (besøgt 7. marts 2021).
- Fraser, P. & J. Ryan 1995: Status of the Great Grey Shrike in Britain and Ireland. – Brit. Birds 88: 478–484.
- Gjershaug, J.O., P.G. Thingstad, S. Eldøy & S. Byrkjeland 1994: Norsk Fugleatlas. – Norsk Ornitologisk Forening.
- Grell, M.B. 1998: Fuglenes Danmark. – Gads Forlag.
- Heilmann, G. & A.L.V. Manniche 1939: Danmarks Fugleliv. Tredje bind, 2. udgave. – Nordisk Forlag.
- Jakobsen, B. 2005: Den ensomme jæger! – en vinterinventering af Stor Tornskade. – Fugle i Felten 11(1): 13.
- Janniche, A. 1992: Forekomsten af Stor Tornskade i Århus Amt 1927–1989. – Sørvæn 20(1): 4–14.
- Kamp, J., S. Oppel, H. Heldbjerg, T. Nyegaard & P.F. Donald 2016: Unstructured citizen science data fail to detect long-term population declines of common birds in Denmark. – Diversity Distrib. 22: 1024–1035.
- Kjærbølling, N. 1852: Danmarks Fugle. – Kjøbenhavn.
- Kort- og Matrikelstyrelsen 2005: Danmark 1:100.000 – Topografisk Atlas. – Schultz Forlag.
- Lausten, M. & P. Lyngs 2004: Træfugle på Christiansø 1976–2001. – Christiansø Naturvidenskabelige Feltstation.
- Lehikoinen, A., R.P.B. Foppen, H. Heldbjerg, Å. Lindström ... & S.H.M. Butchart 2016: Large-scale climatic drivers of regional winter bird population trends. – Diversity Distrib. 22: 1163–1173.
- Meltofte, H., L. Dinesen, D. Boertmann & P. Hald-Mortensen 2021: Danmarks fugle gennem to århundreder. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 115: 1–184.
- Naturbasen 2021: Udtræk af Stor Tornskade fra Naturbasen – Danmarks Artsportal 15. februar 2021. – www.naturbasen.dk
- Nijssen, M. 2020: *Lanius excubitor* Great Grey Shrike. Pp. 534–535 i: V. Keller, S. Herrando P. Voříšek et al.: European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, abundance and change. – European Bird Census Council & Lynx Edicions, Barcelona.
- Nilsson, J. 2018: Stabilt antal övervintrande varfåglar i Sverige. – Artdatabanken www.artdatabanken.se/arter-och-natur/Dagens-natur/stabilt-antal-overvintrande-varfaglar-i-sverige (besøgt marts 2021)
- Nyegaard, T. & M.F. Jørgensen 2021: Projekt truede og sjældne ynglefugle 2018–2021. – Fugleåret 15: 172–173.
- Olsen, K.M. 1992: Danmarks fugle – en oversigt. – Dansk Ornitologisk Forening.
- Olsson, V. 1981: Varfågeln *Lanius excubitor* flyttning och övervintringsområde. – Vår Fågelvärld 40: 447–454.
- Olsson, V. 1984: Varfågeln *Lanius excubitor* vintervanor. Del. 1. Biotop. – Vår Fågelvärld 43: 113–124.
- Ottosson, U., R. Ottvall, J. Elmberg, M. Green ... & M. Tjernberg 2012: Fåglarna i Sverige – antal och förekomst. – Sveriges Ornitologiska Förening.
- Stavanger Museum 2021: Gjenfunn. – www.must.ringmerking.no (besøgt april 2021).
- Svensk Fågeltaxering 2022: Index vinterpunktrutterna. – <https://www.fageltaxering.lu.se/resultat/trender/trender-vinterpunktrutterna> (besøgt september 2022).
- Svensson, S., M. Svensson & M. Tjernberg 1999: Svensk fågelatlas. – Vår Fågelvärld, supplement nr. 31.
- Szabo, J.K., R.A. Fuller & H.P. Possingham 2012: A comparison of estimates of relative abundance from a weakly structured mass-participation bird atlas and a robustly designed monitoring scheme. – Ibis 154: 468–479.
- Tofft, J. 2014: Stor Tornskade *Lanius excubitor*. Pp. 118–119 i: T. Nyegaard, H. Meltofte, J. Tofft & M.B. Grell: Truede og sjældne ynglefugle i Danmark 1998–2012. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 108: 1–144.
- Vikstrøm, T. & C.M. Moshøj 2020: Fugleatlas. De danske ynglefugles udbredelse 2014–2017. – Dansk Ornitologisk Forening & Lindhardt og Ringhof.
- Vikstrøm, T., D.P. Eskildsen, M.F. Jørgensen & N.Y. Ali 2022: Overvågning af de almindelige fuglearter i Danmark 1975–2021. – Dansk Ornitologisk Forening.

Appendiks 1: <https://pub.dof.dk/link/2023/3.1.appendiks1>

Forfatteres adresser:

Ole Thorup (olethorup.fugleliv@gmail.com),
Vester Vedsted Byvej 32, 6760 Ribe
Erik Ehmsen, Øster Hæsingevej 55, 5600 Faaborg
Thorkil Brandt, Tindbæk Byvej 30, 8830 Tjele