



# UTREDNING

## Bestandsstatus for brushane (*Philomachus pugnax*) i Nord-Trøndelag

Jan Eivind Østnes  
Rolf Terje Kroglund

Høgskolen i Nord-Trøndelag  
Utredning nr 160

Steinkjer 2014



**HINT**

# Bestandsstatus for brushane (*Philomachus pugnax*) i Nord-Trøndelag

Jan Eivind Østnes  
Rolf Terje Kroglund



Foto: Jan Eivind Østnes©

Høgskolen i Nord-Trøndelag  
Utredning nr 160  
ISBN 978-82-7456-712-2  
ISSN 1504-6354  
Steinkjer 2014



## **Forord**

Dette prosjektet ble startet høsten 2009, i samarbeid med Fylkesmannens miljøvernavdeling i Nord-Trøndelag, som et ledd i registreringer av biologisk mangfold i fylket. Kontaktpersoner hos fylkesmannen har vært Inge Hafstad og Svein Karlsen. Prosjektet ble finansiert med bevilgninger fra Fylkesmannen i Nord-Trøndelag og Høgskolen i Nord-Trøndelag. Formålet var å gjennomføre kartlegging av hekkebestanden av brushane i Nord-Trøndelag.

Feltundersøkelser ble gjennomført i perioden mai 2010 – juni 2013. En rekke personer har deltatt i dette arbeidet. Vi ønsker spesielt å takke Tom Roger Østerås, Torstein Myhre og Tore Reinsborg for betydelig feltinnsats. Mange personer har bidratt med viktig informasjon om eksisterende og tidligere spillplasser for brushane. En spesiell takk til Øyvind Spjøtvoll og Per Gustav Thingstad for verdifull informasjon om forekomstene av brushane i Røyrvik, Namsskogan og Lierne, og til Tom Roger Østerås for viktig informasjon om historiske hekkelokaliteter i Stjørdal og Meråker. Vi vil takke Hans Ola Jordet for hjelp med kartarbeid, og Paul Shimmings for korrekturlesing av det engelske sammendraget.

Steinkjer, april 2014

Jan Eivind Østnes, Rolf Terje Kroglund

## **Innhold**

<b>Sammendrag</b> .....	4
<b>Abstract</b> .....	5
<b>1. Innledning</b> .....	6
<b>2. Materiale og metoder</b> .....	9
2.1. Kartlegging av hekkelokaliteter .....	9
2.2. Metode for bestandsestimater.....	9
<b>3. Resultater</b> .....	11
3.1. Hekkelokaliteter .....	11
3.2. Hekkebestanden i ulike kommuner .....	12
3.3. Bestandsestimater for Nord-Trøndelag .....	14
<b>4. Diskusjon</b> .....	15
4.1. Nåværende bestandsstatus.....	15
4.2. Årsaker til bestandsnedgangen.....	15
<b>5. Konklusjon</b> .....	18
<b>6. Referanser</b> .....	19

## Sammendrag

I løpet av de siste 30 åra har antallet hekkende brushane *Philomachus pugnax* gått sterkt tilbake i Fennoskandia og andre deler av Europa. På 1980-tallet var brushane en relativt vanlig hekkefugl i Nord-Trøndelag, men den har nå forsvunnet fra mange av de tidligere kjente spill-/hekkelokalitetene. Formålet med denne undersøkelsen var å kartlegge den nåværende hekkebestand av brushane i Nord-Trøndelag.

Fra 2010 til 2013 ble de fleste kjente hekkelokalitetene undersøkt. I samme periode ble det også gjennomført inventering i mange fjellområder som ble antatt å være egnede habitat for hekkende brushane.

Totalt ble det registrert 11 hekkelokaliteter for brushane i Nord-Trøndelag. Det ble i tillegg registrert brushane på fire lokaliteter hvor den antas å hekke i nærliggende våtmarksområder. Med et unntak ligger samtlige av dagens hekkelokaliteter i fjellet (400 – 840 moh.) i de østlige delene av fylket.

Siden 1980-tallet har brushane med stor sannsynlighet forsvunnet som hekkefugl i minst sju kommuner i Nord-Trøndelag. Den nåværende totalbestanden er estimert til mellom 75 og 145 reproduserende hunner. Dette indikerer en bestandsnedgang på over 80 % i løpet av den siste 30-års perioden.

Den store bestandsnedgangen i Nord-Trøndelag kan alene ikke forklares med tap eller åpenbare endringer av hekkeområdene i samme tidsperiode. Resultater fra internasjonale undersøkelser viser at endrede trekkruiter, som følge av forringelse av viktige rasteområder i Nederland, trolig er hovedårsaken til brushanens dramatiske tilbakegang i Fennoskandia. Dersom den negative utviklingen fortsetter er det stor sannsynlighet for at brushane forsvinner som hekkefugl i Nord-Trøndelag i løpet av få tiår. Det foreslås derfor å etablere overvåkning for å følge bestandsutviklingen på de kjente hekkelokalitetene. Disse lokalitetene bør kontrolleres hvert tredje år for å undersøke om den negative bestandsutviklingen fortsetter.

**Nøkkelord:** Brushane, *Philomachus pugnax*, norsk rødliste, hekkebestand, habitat, utbredelse

## **Abstract**

During the last 30 years, the number of breeding Ruff *Philomachus pugnax* has seriously declined in Fennoscandia, as well as other parts of Europe. In the 1980s Ruff was a rather common breeding bird in the county of Nord-Trøndelag, but has now disappeared from many of the traditional breeding grounds. The main goal of this study was to estimate the size of the remaining breeding population of Ruff in Nord-Trøndelag.

From 2010 to 2013 the majority of the previous known breeding grounds were investigated. During the same period, surveys were performed in many mountainous areas expected to be suitable habitats for breeding Ruff.

A total of 11 breeding sites for Ruff were found in Nord-Trøndelag. In addition, Ruff were recorded at a further four sites, where they are suspected breeding at nearby wetlands. With one exception, all the breeding sites are situated in mountainous areas (400 – 840 m.a.s.l.) in eastern parts of the county.

Since the 1980s Ruff has most probably disappeared as a breeding bird in at least seven municipalities in Nord-Trøndelag. The present breeding population is estimated to be in the range of 75 – 145 reproduction females. This number indicates a population decline of more than 80 % during the last 30 years.

The vast decline of the population of Ruff in Nord-Trøndelag cannot be explained by a corresponding loss of breeding habitats. The results from recent international studies strongly suggest that changes in flyways, due to vast deterioration of important staging areas in The Netherlands, is the primary cause for the great decline of the populations of Ruff in Fennoscandia. If the decline continues then it is very probable that the Ruff will disappear as a breeding bird in Nord-Trøndelag within a few decades. A programme should be established to monitor the population development on the remaining breeding grounds.

**Key words:** Ruff, *Philomachus pugnax*, Norwegian red list, breeding population, habitat, distribution

## 1. Innledning

Brushane *Philomachus pugnax* skiller seg fra de fleste andre vadefugler ved sterk kjønnsdimorfisme og en særegen leikadferd (Cramp & Simmons 1983; del Hoyo *et al.* 1996). Hannene er nesten dobbelt så store som hunnene, og i hekketiden utvikler de en svært karakteristisk fjærdrakt (**Figur 1**). I denne perioden er det stor variasjon i hannenes draktfarge. Basert på utseende og adferd har de tradisjonelt blitt delt i to hovedgrupper; hanner med henholdsvis mørke og lyse halskrager (Höglund *et al.* 1993; Widemo 1998; Øien 2009). Nyere undersøkelser har vist at det også finnes en tredje type hanner («fæder», ca. 1 % av hannene) som har en kroppsstørrelse og en fjærdrakt som gjør at de er vanskelig å skille fra hunnene (Jukema & Piersma 2006; Verkuil *et al.* 2008).

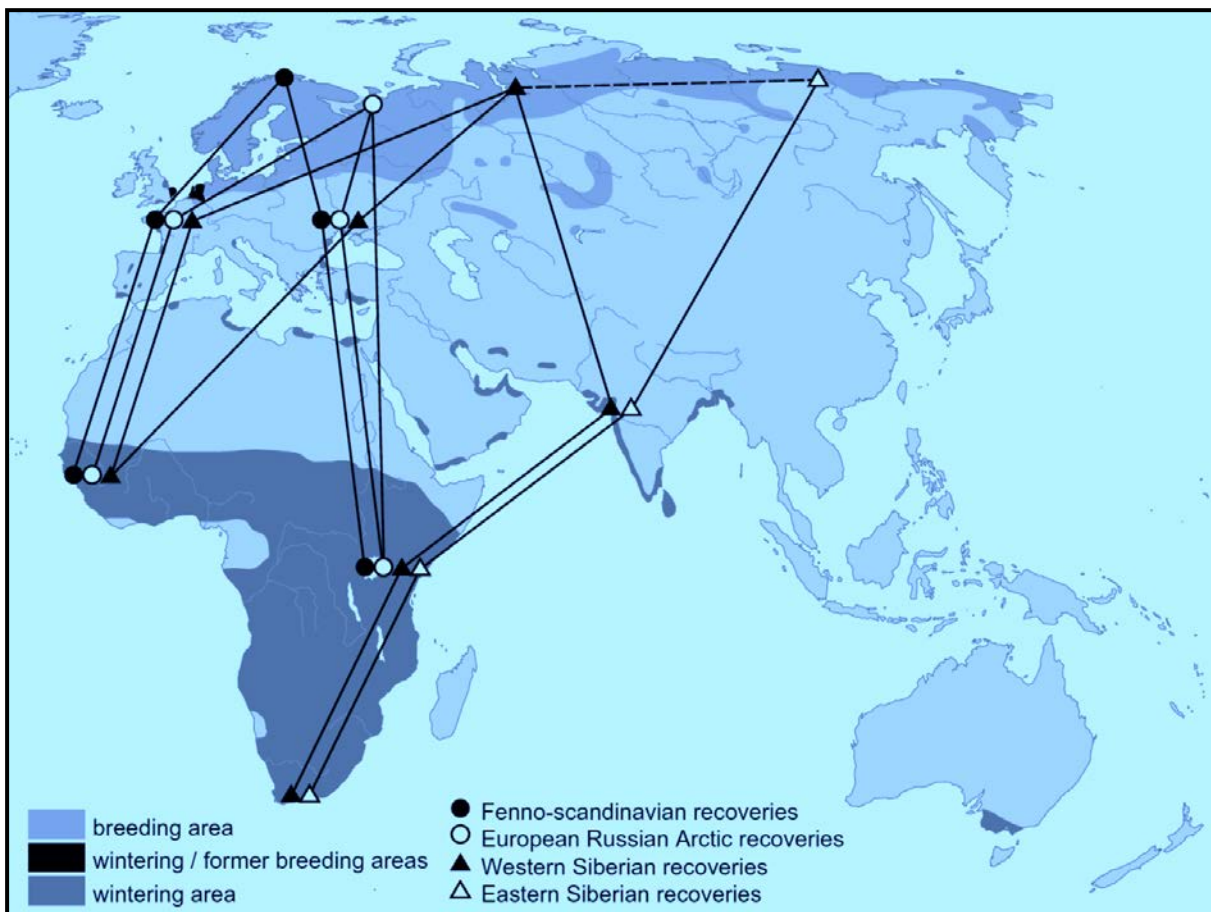
I Skandinavia ankommer brushanene hekkeområdene i mai, og de samles da på tradisjonelle spillplasser (Haftorn 1971; Kålås 1994). Hanner med mørke halskrager er revirhevdende, og etablerer et avgrenset område på spillplassen som de forsvaret mot andre hanner (Lank *et al.* 1995). De lyse hannene, også kalt satellitter, signaliserer underdanighet både gjennom utseende og adferd. Derved unngår de konfrontasjoner med revirhevdende hanner. Det er de revirhevdende hannene som står for flertallet av parringene på leiken, men satellittene kan i enkelte tilfeller oppnå parringer mens de dominante hannene er opptatt med å slåss (Widemo 1998). Reproduksjonsstrategien til de feminine hannene («fæder») er foreløpig ukjent. Like etter at spillperioden er avsluttet, dvs. i siste halvdel av juni, starter hannene sitt høsttrekk, mens hunnene og ungfuglene forlater hekkeområdene i august – september (Kålås 1994).



**Figur 1.** I hekketiden er det stor variasjon i fjærdrakten til hanner av brushane *Philomachus pugnax*. De utvikler en stor og fargerik halskrage samt to nakketopper. I tillegg «pyntes» den fjærløse ansiktshuden med vortelignede utvekster. Denne hannen med mørk halskrage søker næring i nærheten av en spillplass i Røyrvik kommune i mai 2013. © Jan E. Østnes

I global sammenheng er brushanen en tallrik art med et stort utbredelsesområde. Den hekker sammenhengende fra Skandinavia og østover gjennom Russland, helt øst til Stillehavet (del Hoyo *et al.* 1996; Snow & Perrins 1998; **Figur 2**). I tillegg hekker den fåtallig i Vest-Europa og nordlige deler av Sentral-Europa. Den totale bestanden teller trolig mer en 2 millioner individer, og av disse hekker ca. 95 % på tundraområder i Russland (Zöcker 2002; Wetland International 2006; Verkuil *et al.* 2012). Brushanene overvintrer primært i Afrika sør for Sahara (Zwarts *et al.* 2009; Verkuil *et al.* 2012).

Brushanene som hekker i Fennoskandia har sine viktigste overvintringsområder i Vest-Afrika (Bakken *et al.* 2003; Zwarts *et al.* 2009; Verkuil *et al.* 2012). I dette området overvintrer også en stor andel av brushanene som hekker i vestlige og sentrale deler av Sibir. Overvintringsbestanden i Vest-Afrika er anslått til ca. 400 000 individer, og det antas at bestanden har vært stabil siden starten på 1990-tallet (Zwarts *et al.* 2009). Under vårtrekket følger brushanene ulike trekkveier fra overvintringsområdene i Vest-Afrika (**Figur 2**). De som hekker i Fennoskandia raster i vestlige deler av Sentral-Europa, mens brushaner som hekker på tundraen i Sibir har sine viktigste rasteområder i Hviterussland og Ukraina (Rakhimberdiev *et al.* 2011; Verkuil *et al.* 2012). Den Skandinaviske hekkebestanden raster hovedsakelig langs kysten av Vadehavet i Friesland-området i Nederland. Her søker de næring i områder som er preget av intensiv jordbruksproduksjon (Verkuil *et al.* 2012).



**Figur 2.** Hekkeområder, overvintringsområder og trekkruiter for brushane *Philomachus pugnax* (fra Verkuil *et al.* 2012).



På 1980-tallet var brushane en svært tallrik hekkefugl i Vest-Europa (Piersma 1986). Siden den gang er det registrert en dramatisk tilbakegang i hekkebestandene i Fennoskandia (Thorup 2003; Väisänen 2006; Lindström *et al.* 2009; Øien & Aarvak 2010; Ottosson *et al.* 2012), og i andre deler av Europa (Zöckler 2002; Thorup 2006, Rakhimberdiev *et al.* 2011). I mange av disse områdene er det dokumentert bestandsreduksjoner på minst 80 %. Dette sammenfaller med en tilsvarende nedgang i antallet vårrastende brushaner i Nederland (Wymenga & Sikkema 2011, Verkuil *et al.* 2012). Som følge av den sterke bestandsnedgangen er brushanen klassifisert som sårbar (VU) i den norske og svenske rødlisten (Kålås *et al.* 2010; Gärdenfors 2010), mens den i Finland og Danmark er plassert i kategorien sterkt truet (EN) (Rassi *et al.* 2010; Wind & Pihl 2004).

I Norge hekker brushanen hovedsakelig i våtmarksområder i fjellet. Den kan også hekke på strandenger, kystnære myrer og ved innsjøer i lavlandet. Brushane har tradisjonelt vært mest tallrik i Finnmark (Øien & Aarvak 2010). Fram til midten av 1980-tallet var den også en vanlig hekkefugl i Troms, Nordland, Trøndelag, samt i høyfjellet i Sør-Norge, og den norske hekkebestanden ble anslått til 10 000 – 20 000 par (Gjershaug *et al.* 1994). Den siste 10 års perioden har flere undersøkelser vist en dramatisk nedgang i bestandene av brushane (Larsen 2006; Øien 2009; Øien & Aarvak 2010). Resultatene fra en landsomfattende undersøkelse viser at brushanen har forsvunnet som hekkefugl i flere fylker i Sør-Norge, og i mange andre fylker har det vært en bestandsreduksjon på 80 – 90 % siden 1990 (Øien & Aarvak 2010). Den nåværende norske hekkebestanden er anslått til 1100 – 1850 reproduserende hunner, noe som tilsier en samlet bestandsnedgang på nær 90 % i løpet av de siste 30 åra. Øien & Aarvak (2010) konkluderer med at brushanens status i den norske rødlista (Kålås *et al.* 2010) ikke i tilstrekkelig grad reflekterer den dramatiske bestandsnedgangen, og at EN er en mer riktig rødlistekategori.

Fram til omkring 1990 var brushane en relativt vanlig hekkefugl i Nord-Trøndelag med mange kjente hekkeplasser i fjellet, men også i lavlandet spesielt langs indre deler av Trondheimsfjorden (Gjershaug *et al.* 1994). Kålås & Byrkjedal (1981) estimerte bestanden til ca. 400 hekkende par, men på grunnlag av data innsamlet under Atlas-prosjektet i Nord-Trøndelag vurderte Thingstad (1984) bestanden som «betydelig større». Parallelt med bestandsreduksjonen i andre deler av nordvest Europa har brushanen også forsvunnet fra mange av sine tradisjonelle hekkeområder i Nord-Trøndelag (Øien & Aarvak 2010).

Formålet med denne undersøkelsen var å kartlegge den nåværende hekkebestanden av brushane i Nord-Trøndelag. Det ble gjennomført undersøkelser på tidligere kjente hekkelokaliteter, samt inventering i andre områder med egnede hekkehabitat. Resultatene fra undersøkelsen gir grunnlagsdata som kan benyttes for å overvåke bestandsutviklingen til brushane i Nord-Trøndelag

## 2. Materiale og metoder

### 2.1. Kartlegging av hekkelokaliteter

Undersøkelsen er avgrenset til Nord-Trøndelag fylke. Kartleggingsarbeidet ble gjennomført i hekkesesongene fra 2010 til 2013, hovedsakelig i perioden fra 25. mai til 15. juni. De fleste kjente historiske hekkelokaliteter fra 1970- og 1980-tallet ble besøkt. For å lokalisere disse ble det benyttet data innsamlet under arbeidet med Norsk Fugleatlas (Gjershaug *et al.* 1994). Dette ble supplert med informasjon fra en rekke rapporter utarbeidet på bakgrunn av fugleinventeringer i fjellområdene i Nord-Trøndelag i perioden fra 1970 til 1982 (f. eks. Nygård *et al.* 1976; Moksnes 1977; Bevanger & Vie 1981). Resultatene fra flertallet av disse undersøkelsene er publisert i rapportserien til Det kongelige norske videnskapers selskap (NTNU Vitenskapsmuseet 2014). Det ble også innhentet informasjon fra lokale ornitologer og gjennom «Rapportssystemet for fugler» ([www.artsobservasjoner.no](http://www.artsobservasjoner.no)).

Det ble i tillegg gjennomført inventeringer i mange fjellområder som ble antatt å være egnede hekkeområder for brushane. Dette gjelder i hovedsak høyereliggende våtmarksområder i østlige deler av fylket, dvs. de områdene som historisk har hatt de største hekkeforekomstene av brushane (Gjershaug *et al.* 1994). Dekningsgraden på inventeringene varierer mellom ulike kommuner. Best er dekningsgraden i kommunene Meråker, Verdal og Snåsa, hvor spesielt Blåfjella-Skjækerfjella nasjonalpark har en god dekning. Lengre nord i fylket er dekningsgraden god i Lierne nasjonalpark. I andre deler av Lierne, samt Røyrvik og Namsskogan ble det i hovedsak gjennomført undersøkelser i områder som er lett tilgjengelig fra bilvei.

Det er velkjent at brushaner kan spille på rasteplasser under vårtrekket. Det er derfor en mulighet for at slike lokaliteter kan bli definert som spill-/hekkel plasser. I denne undersøkelsen ble brushane registrert på kjente historiske spillplasser, eller spillende på andre egnede våtmarksområder i fjellet, definert som hekkende. Områder i lavlandet hvor det ble registrert spillende brushaner kun i kortere perioder under vårtrekket ble ikke definert som hekkelokaliteter. I enkelte tilfeller kan det være vanskelig å bedømme hvorvidt registrerte brushaner bør klassifiseres som hekkefugler eller ikke. Dette gjelder blant annet hanner som observeres spillende og næringssøkende i kulturlandskapet, hvor selve oppholdsstedet ikke er en hekkelokalitet, men hvor det finnes egnede hekkel plasser i nærliggende områder. I slike tilfeller ble brushaner observert i mai definert som trekkende, mens brushaner observert i perioden 1. – 15. juni ble antatt å hekke i nærliggende områder.

### 2.2. Metode for bestandsestimat

For polygyne arter som brushane, der normalt mindre enn halvparten av hannene reproduserer i løpet av en hekkesesong, vil antall reproduserende hunner være det mest presise målet på hekkebestandens størrelse. Brushøner er imidlertid ressurskrevende å registrere. De har en langt mer kryptisk adferd enn hannene, og kan være vanskelig å oppdage i vegetasjonen. Oppholdstiden på spillplassene er også relativt kort siden de starter rugeperioden like etter parring. Av praktiske årsaker er derfor bestandsestimatene i denne undersøkelsen basert på registreringer av spillende hanner. Hannene eksponerer seg hyppig under spillperioden, og er

derfor lett å registrere (**Figur 3**). De oppholder seg også regelmessig på spillplassen fra de ankommer hekkeområdene i mai til spillperioden avsluttes medio juni.

Tidligere studier har vist at det er en klar overvekt av hanner i bestandene av brushane (Cramp & Simmons 1983; Zwarts *et al.* 2009; Jaatinen *et al.* 2010), noe som er vanlig hos arter med leikadferd (Shuster & Wade 2003; Donald 2007). I Skandinavia synes andelen hanner i hekkebestanden å være i underkant av 40 % (Jaatinen *et al.* 2010). En slik kjønnsfordeling er lagt til grunn for bestandsestimaterne i denne undersøkelsen.

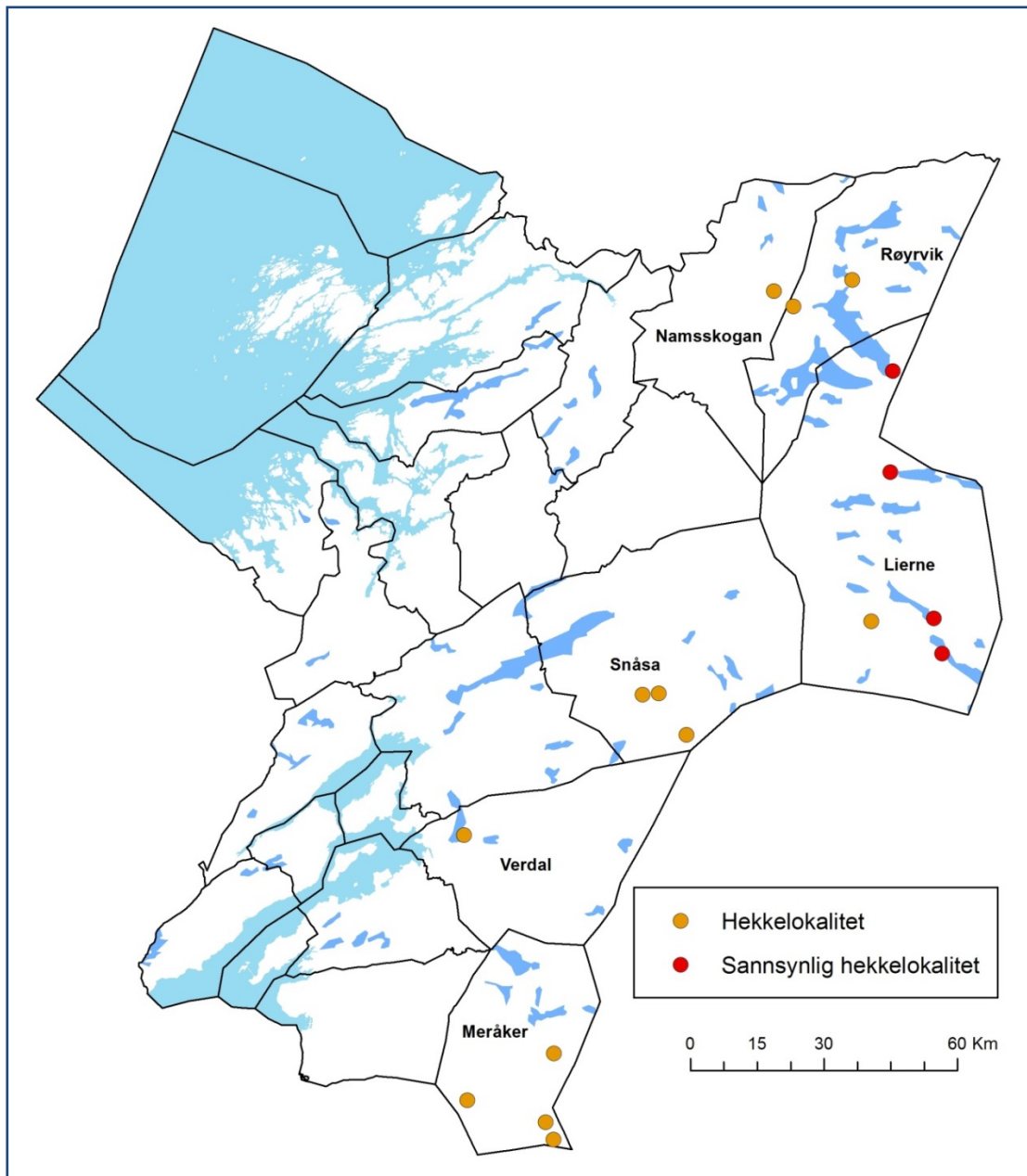


**Figur 3.** Brushanene *Philomachus pugnax* står ofte på en tue eller andre forhøyninger på spillplassen. De er ofte godt eksponert, og lette å oppdage. Dette bildet er tatt på Berglimyra i Lierne kommune. © Per Gustav Thingstad

### 3. Resultater

#### 3.1. Hekkelokaliteter

I perioden 2010 – 2013 ble det registrert 11 hekkelokaliteter for brushane i Nord-Trøndelag (**Figur 4**). Av disse ligger 10 i østlige deler av fylket fra 400 til 840 moh. (gjennomsnitt = 582 moh., sd = 145). En av lokalitetene ligger ved Leksdalsvatnet (70 moh.), og dette er for tiden fylkets eneste lavlandslokalitet. I tillegg ble det registrert brushane på fire lokaliteter hvor selve hekkelokaliteten antas å ligge i tilgrensende våtmarksområder (**Figur 4**). På disse lokalitetene ble brushane registrert næringssøkende på kulturmark i første halvdel av juni.



**Figur 4.** Registrerte hekkelokaliteter for brushane *Philomachus pugnax* i Nord-Trøndelag i perioden 2010 – 2013. Hekkelokalitet = konstatert hekking eller tilstedeværelse av brushane på egnede habitat i hekketiden. Sannsynlig hekkelokalitet = lokaliteter hvor brushane ble registrert spillende/næringssøkende i hekketid, og hvor de antas å hekke på nærliggende lokaliteter.



### 3.2. Hekkebestanden i ulike kommuner

#### *Meråker*

Det ble registrert fire hekkelokaliteter for brushane i Meråker. To lokaliteter i Rangeldalen (ved hhv. Bobbeltjønnå og Rangeltjønnå), en i Måsflohallå og en ved Rundtjønnå nord for Torvmovollen. Totalt ble det registrert 15 hanner og 7 hunner på disse lokalitetene. På 10 tidligere kjente hekkelokaliteter ble det ikke påvist brushane (Bevanger *et al.* 1981; T.R. Østerås pers. medd.). Det er sannsynlig at det finnes hekkelokaliteter i områder som ikke ble inventert i denne undersøkelsen.

#### *Stjørdal*

Fram til 1995 var det kjente spill-/hekkelokaliteter på strandengområdene fra Sandfærhus til Sutterøleiret (Øien & Aarvak 2010; T.R. Østerås pers. medd.). I de senere år foreligger det ingen indikasjoner på hekking i disse områdene. Brushane har med stor sannsynlighet forsvunnet som hekkefugl i kommunen.

#### *Levanger*

Fram til midten på 1990-tallet var det to kjente spill-/hekkeplasser for brushane i kommunen. En på strandengområdene på Rinnleiret (Thingstad *et al.* 1976), og en ved Holmtjønnå i Øvre Forra (Moksnes 1977). Rinnleiret var tidligere den største kjente spillplassen for brushane i Nord-Trøndelag. I 1968 ble det registrert 9 reir, mens det ble observert 32 hanner på spillplassen (Thingstad *et al.* 1976). På 1980-tallet ble det registrert inntil 62 spillende hanner ([www.artsobservasjoner.no](http://www.artsobservasjoner.no)). Brushane forsvant fra spillplassen på Rinnleiret i løpet av 1990-tallet. På spillplassen ved Holmtjønnå i Øvre Forra ble det registrert inntil 23 hanner i 1968, men antallet sank betydelig i løpet av 1970-tallet (Moksnes 1977; Thingstad 2011). I mai 2000 ble det registrert kun en hann, og arten er senere ikke registrert i området (Thingstad 2011). Brushane har med stor sannsynlighet forsvunnet som hekkefugl i kommunen.

#### *Verdal*

Tidligere var det en rekke kjente hekkelokaliteter for brushane i fjellområdene nord og øst for Vera (Nygård *et al.* 1976; Myhre 2009). På 1970-tallet var det også en spillplass ved Glonkmyra sørøst for Verdalsgrønningen (T. Myhre pers. medd.). Under registreringer av fuglefaunaen i Blåfjella-Skjækerfjella nasjonalpark ble det i 2008 registrert brushane på Johannesmyrin og ved Bjørkvatnet (totalt tre hanner og tre hunner (Myhre 2009)). Det ble ikke registrert brushane på disse lokalitetene i perioden 2010 – 2013. Brushane ble heller ikke registrert på andre historiske hekkelokaliteter i fjellet, og den antas å ha forsvunnet som hekkefugl i disse områdene. På 1970- og 1980-tallet var det en spillplass for brushane ved utløpet av Lundselta ved Leksdalsvatnet hvor det ofte ble registrert 15 – 30 spillende hanner (Krogstad *et al.* 1977; [www.artsobservasjoner.no](http://www.artsobservasjoner.no)). Denne spillplassen er forsvunnet, men fortsatt registreres det i hekkeperioden et fåtall individer i områdene fra Valøya til Lundselta. Det antas å være en fåtallig hekkebestand i disse områdene.

#### *Steinkjer*

Nordsileiret var tidligere en kjent spill-/hekkeplass for brushane. Den er ikke registrert i dette området siden midten av 1990-tallet. Tidligere hekket det også brushane i områdene Lauvatnet, Langvatnet og Lustadvatnet i Ogdalen (Bevanger 1981b; P.I Nicolaisen pers. medd.), men i disse områdene finnes det ingen registreringer fra den siste 20 års perioden. Brushane har med stor sannsynlighet forsvunnet som hekkefugl i kommunen.

### **Snåsa**

Historisk er det kjent en rekke hekkelokaliteter for brushane i kommunen. Dette gjelder spesielt i områdene som nå omfattes av Blåfjella-Skjækerfjella nasjonalpark, men også andre områder slik som Steinkjermyrene (Nygård *et al.* 1976; Nygård 1979). Ved kontroll av historiske hekkelokaliteter, og under registreringer av fuglefaunaen i Blåfjella-Skjækerfjella nasjonalpark (Myhre 2010), ble det totalt registrert tre gjenværende hekkelokaliteter. Disse lokalitetene ligger hhv. ved Ståggåtjønning, Finnvollan og på Gaundalsmyra. Bestanden synes å være svært liten, og totalt ble det registrert 5 hanner og 3 hunner. Det finnes trolig spredte hekkeforekomster i områder som ikke ble inventert i denne undersøkelsen.

### **Lierne**

På 1970- og 1980-tallet ble brushane registrert hekkende på en rekke lokaliteter i kommunen (Bevanger & Vie 1981; Thingstad & Nygård 1982). I perioden 2010 – 2013 ble det dokumentert hekking kun på Berglimyrene. Dette området er kontrollert årlig i undersøkelsesperioden, og antallet spillende hanner har variert fra 3 til 7. Det ble gjennomført en relativt omfattende kartlegging av områdene innenfor Lierne nasjonalpark uten at det ble registrert hekkende brushane (T. Myhre pers. medd.). I perioden 1. – 15. juni ble det imidlertid registrert brushane på fire lokaliteter i kulturlandskapet (**Figur 4**). Disse hekker med stor sannsynlighet i nærliggende våtmarksområder. Totalt ble det på disse lokalitetene registrert 18 hanner og 13 hunner.

### **Røyrvik**

Den største av dagens kjente spillplasser for brushane i Nord-Trøndelag ligger i Husvika og Vektarbotn naturreservat i Røyrvik (**Figur 5**). Her blir det årlig registrert 10 – 15 spillende hanner. I tillegg ble det i juni 2012 oppdaget en spillplass ved Bjørkvatnet på Steinfjellet hvor det ble registrert 7 hanner og 2 hunner. I Røyrvik er det kun gjennomført kartleggingsarbeid i områder som ligger i nærheten av bilvei. Mange av våtmarksområdene i kommunen ligger langt fra allfarvei, og blir sjelden besøkt av ornitologer. Sannsynligheten er derfor stor for at det finnes ukjente hekkelokaliteter for brushane i kommunen.



**Figur 5.** Våtmarksområdene i Husvika og Vektarbotn naturreservat i Røyrvik er en av et fåtall gjenværende spillplasser for brushane *Philomachus pugnax* i Nord-Trøndelag. © Jan E. Østnes

**Namsskogan**

Tidligere var det flere kjente spill-/hekkeplasser for brushane i Namsskogan, men de fleste av disse ble forlatt før årtusenskiftet (Bevanger 1981a; Ø. Spjøtvoll pers. medd.). På 2000-tallet er Spunstjørna den eneste lokaliteten med kjent hekkeforekomst. I 2010 ble det kun registrert en hann på denne lokaliteten, og deretter foreligger ingen indikasjoner på hekking. Brushane kan derfor ha forsvunnet som hekkefugl i kommunen.

**Andre kommuner**

På 1970- og 1980-tallet ble det registrert flere hekkelokaliteter i kommunene Vikna, Leka, Grong og Høylandet (Bevanger 1981a; Bevanger 1982; Gjershaug *et al.* 1994). Den siste 20-års perioden er det ingen indikasjoner på hekkende brushane i noen av disse kommunene.

**3.3. Bestandsestimat for Nord-Trøndelag**

Siden 1980-tallet har brushanen med stor sannsynlighet forsvunnet som hekkefugl i sju kommuner i Nord-Trøndelag (**Tabell 1**). Trolig er den også i ferd med å forsvinne fra Verdal og Namsskogan. I perioden 2010 – 2013 er det bare fire kommuner med dokumentert hekking, henholdsvis Meråker, Snåsa, Lierne og Røyrvik. I disse kommunene har imidlertid brushane også forsvunnet fra flertallet av de historiske hekkelokalitetene.

Basert på registrerte hekkelokaliteter, og sannsynlige hekkeforekomster i områder som ikke ble inventert i denne undersøkelsen, er antall reproduserende hunner estimert for hver enkelt kommune (**Tabell 1**). Det samlede bestandsestimatet for Nord-Trøndelag er i størrelsesorden 75 – 145 reproduserende hunner.

**Tabell 1.** Bestandsstørrelsen for brushane *Philomachus pugnax* i Nord-Trøndelag og vurdering av bestandsutviklingen den siste 30-års perioden.

Kommune	Bestandsutvikling	Antall reproduserende hunner
Meråker	Sterk tilbakegang	20 – 30
Stjørdal	Forsvunnet	0
Levanger	Forsvunnet	0
Verdal	Sterk tilbakegang	0 – 5
Steinkjer	Forsvunnet	0
Snåsa	Sterk tilbakegang	5 – 15
Lierne	Sterk tilbakegang	25 – 40
Røyrvik	Tilbakegang	25 – 50
Namsskogan	Sterk tilbakegang	0 – 5
Grong	Forsvunnet	0
Høylandet	Forsvunnet	0
Vikna	Forsvunnet	0
Leka	Forsvunnet	0
<b>Hele Nord-Trøndelag</b>	<b>Sterk tilbakegang</b>	<b>75 – 145</b>

## 4. Diskusjon

### 4.1. Nåværende bestandsstatus

Denne undersøkelsen støtter andre studier som i senere år har påvist en dramatisk tilbakegang i antallet hekkende brushaner i Norge (Larsen 2006; Øien & Aarvak 2010). Siden 1980 har brushane forsvunnet som hekkefugl i minst 7 av 13 kommuner i Nord-Trøndelag. Den er nå borte fra samtlige lavlandslokaliteter langs Trondheimsfjorden og tilsvarende lokaliteter på Vikna og Leka. Det eneste unntaket er ved Leksdalsvatnet hvor den sannsynligvis fortsatt hekker fåtallig. Mest alvorlig er det likevel at den har forsvunnet fra flertallet av de kjente hekkelokalitetene i de østlige fjellområdene. Dette er områder som tradisjonelt har representert tyngdepunktet for brushane i Nord-Trøndelag (Gjershaug *et al.* 1994). I tillegg til at den har forsvunnet fra mange av de historiske hekkelokalitetene er antallet individer svært lavt på flertallet av de gjenværende hekkelokalitetene. På enkelte av hekkelokalitetene ble det kun registrert 2 – 3 hanner. Det er derfor stor sannsynlighet for at brushane, i løpet av få år, kan forsvinne også fra mange av disse lokalitetene.

Det er vanskelig å beregne den eksakte nedgangen i antallet hekkende brushaner i Nord-Trøndelag. Dette skyldes hovedsakelig usikkerhet knyttet til den historiske bestandsstørrelsen. Kålås & Byrkjeland (1981) anslo bestanden til ca. 400 par. I den etterfølgende perioden ble det gjennomført omfattende inventeringer av fuglefaunaen i mange fjellområder i Nord-Trøndelag. Basert på disse undersøkelsene vurderte Thingstad (1984) bestanden som «betydelig større», men uten å gi en mer konkret angivelse av bestandsstørrelsen. Antallet hekkelokaliteter som var kjent på 1970- og 1980-tallet støtter imidlertid Thingstad's vurderinger. Antallet hekkende brushaner i Nord-Trøndelag har derfor med stor sannsynlighet blitt redusert med i størrelsesorden 80 – 90 % i løpet av den siste 30 års perioden. Dette er en reduksjon som er i samsvar med estimatene for den samlede bestandsnedgangen i Norge (Øien & Aarvak 2010).

Det er imidlertid mye som tyder på at den norske bestanden av brushane var spesielt stor i en periode mellom 1960 og 1980. I følge Haftorn (1971) hekket brushanen relativt sparsomt i Sør-Norge i første halvdel av 1900-tallet. Før 1960 var det få kjente hekkelokaliteter i lavlandet og langs kysten. Haftorn (1971) gir også historiske opplysninger om bestanden på Fokstumyra, en av de mest kjente hekkelokalitetene for brushane i Sør-Norge. På Fokstumyra hekket brushanen i en periode fra 1871 til 1895. Deretter forsvant den som hekkefugl fra dette området, og ble ikke registrert på nytt før i 1958. Bestanden økte deretter raskt, og i 1968 ble det registrert 30 – 40 hanner og 50 – 60 hunner. Dette viser at det også tidligere kan ha vært betydelige svingninger i den norske brushanebestanden. Naturlige bestandssvingninger kan imidlertid ikke forklare den kontinuerlige tilbakegangen i Sør- og Sentral-Europa gjennom hele 1900-tallet, og den dramatiske tilbakegangen i Fennoskandia etter 1980 (Zöckler 2002).

### 4.2. Årsaker til bestandsnedgangen

Generelt er vadefugler en økologisk spesialisert gruppe som er svært sårbare for miljøendringer (Piersma & Baker 2000). Mange av artene viser en negativ bestandsutvikling i Skandinavia og andre deler av Europa (Zöckler 2002; Thorup 2006, Väisänen 2006,



Lindström *et al.* 2009). De viktigste årsakene er omfattende tørrlegging og utbygging av våtmarksområder, og en stadig mer intensiv jordbruksproduksjon (Piersma & Baker 2000; Zöckler 2002, Amar *et al.* 2011, Verkuil *et al.* 2012). Dette resulterer i tap og ødeleggelse av viktige hekkehabitat, overvintringsområder, og rasteplasser som benyttes langs trekkrutene. Tapet av egnede leveområder fører både til økt voksendødelighet og redusert reproduksjon som gjør at bestandsstørrelsen gradvis avtar. Tilbakegangen i hekkebestandene av brushane i Nord-Europa har imidlertid skjedd svært raskt og har vært langt mer omfattende enn for andre vadefugler. I Finland sank trolig bestanden med 85 – 90 % i løpet av en 20 årsperiode fra tidlig på 1980-tallet (Birdlife International 2004), og mye tyder på at vi har hatt en like rask bestandsreduksjon i Norge (Øien & Aarvak 2010).

Flere faktorer er diskutert som mulige forklaringer på bestandsnedgangen for brushane (Zöckler 2002; Larsen 2006; Øien & Aarvak 2010; Verkuil *et al.* 2012). De viktigste er: 1) Omfattende tap eller forringelse av egnede hekkelokaliteter. 2) Tørrlegging eller ødeleggelse av våtmarksområder i overvintringsområdene og/eller langs trekkrutene. 3) Økt predasjonstrykk i hekkeområdene 4) Hardt jakttrykk i overvintringsområdene eller på rasteplassene. Nedgangen som er registrert hos mange arter av vadefugler skyldes trolig at flere av disse faktorene virker sammen. Det er imidlertid ingen indikasjoner på at økt predasjonstrykk eller økt jakttrykk kan forklare den raske og omfattende bestandsnedgangen hos brushane (Zöckler 2002). Årsaken til bestandsnedgangen synes å være et resultat av lokale eller globale faktorer som påvirker leveområdene på en negativ måte (Zöckler 2002).

Tap og forringelse av hekkeområder som følge av drenering, utbygging og endrede driftsformer i jordbruket er trolig en viktig forklaring på nedgangen i bestandene av brushane i mange europeiske land (Zöckler 2002). Slike lokale habitatsendringer kan også forklare hvorfor brushane har forsvunnet fra flere lavlandslokaliteter i Nord-Trøndelag. På tidligere kjente hekkelokaliteter som Sandfærhus og Sutterøleiret i Stjørdal har det skjedd betydelige habitatsendringer på grunn av omfattende utbyggingsvirksomhet. Det samme gjelder for Nordsileiret i Steinkjer. På Rinnleiret har landheving og bruksendringer bidratt til uttørking og gjengroing. Som en følge av dette har også en rekke andre arter forsvunnet, og i perioden fra 1975 til 2005 ble antall hekkende par vadefugler redusert med 90 % (Thingstad *et al.* 2007 Thingstad & Ødegaard 2012; Husby 2013). I denne perioden forsvant også brushanen som hekkefugl.

Tilbakegangen som er registrert på hekkelokalitetene i fjellet den siste 30 års perioden kan ikke forklares ved åpenbare menneskelige inngrep, og må være et resultat av andre påvirkningsfaktorer. Det er nylig påvist betydelige bestandsreduksjoner for en rekke fuglearter som hekker i alpine og sub-alpine områder i Skandinavia (Lehikoinen *et al.* 2014). Dette kan være et resultat av klimaendringer som har negative effekter på habitatet eller næringstilgangen (Huntley *et al.* 2007; Virkkala *et al.* 2008; Jiguet *et al.* 2013), og som også påvirker brushane på en negative måte. Det er imidlertid ingen tegn som tyder på en reduksjon i hekkesuksessen til de brushanene som fortsatt hekker i Fennoskandia. Selv om totalbestanden er kraftig redusert, er det ikke registrert noen endringer i prosentandelen juvenile individer som raster i Nederland om høsten (Zwarts *et al.* 2009). Likevel har bestandsreduksjonen hos brushane vært dramatisk sammenlignet med andre arter. Selv om hekkelokalitetene i fjellet påvirkes negativt av klimaendringer og eventuelle andre forhold, er det mye som tyder på at den store bestandsnedgangen er forårsaket av andre faktorer enn de som virker i selve hekkeområdene.

Studier gjennomført i senere år viser at en global østlig forskyvning av utbredelsesområdet kan være en viktig årsak til den hurtige og dramatiske nedgangen i brushanebestandene i

Fennoskandia og vestlige deler av Russland (Rakhimberdiev *et al.* 2011; Verkuil *et al.* 2012). Under vårtrekket benytter brushaner som overvintrer i Vest-Afrika to ulike hovedruter til hekkeområdene (**Figur 2**). En hovedrute går via rasteplasser i Nederland, og videre til hekkeområdene i Fennoskandia og vestlige deler av den russiske tundraen. Brushaner som hekker i de vestlige og sentrale delene av Sibir følger en østlig trekkroute. Disse har sine viktigste rasteområder i Hviterussland og Ukraina. Dersom en stor andel av brushanene som tidligere fulgte den vestlige trekkuten, nå trekker langs den østlige ruten, vil de trolig hekke i Sibir i stedet for i Skandinavia. Dette kan føre til store endringer i de regionale bestandene uten at den globale bestandsstørrelsen endres.

Det er flere faktorer som sannsynliggjør forklaringen om en østlig forskyvning av hekkebestanden. Tross en kraftig bestandsreduksjon i Nordvest-Europa, er det ikke registrert en reduksjon i overvintringsområdene i Vest-Afrika (Zwarts *et al.* 2009). Fra 2001 til 2010 sank antallet brushaner som raster i Friesland med 66 % (Wymenga 2005; Wymenga & Sikkema 2011). I samme periode ble det registrert en kraftig reduksjon også på rasteplasser i Sverige (Lindström *et al.* 2009). Samtidig er det registrert en betydelig økning i antallet brushaner som raster i Hviterussland (Rakhimberdiev *et al.* 2011). På disse rasteplassene er det i de siste åra også registrert brushaner individmerket i Nederland og Sverige (Verkuil *et al.* 2012). Dette viser at individer som tidligere har fulgt den vestlige ruten også kan trekke langs den østlige ruten. Nylige studier har dokumentert lengre oppholdstid og langsommere vektøkning hos de brushanene som fortsatt raster i Friesland (Verkuil *et al.* 2012). Redusert næringstilgang på rasteområdene i Friesland er derfor en sannsynlig forklaring på hvorfor brushanene kan ha endret sine trekkuter. Dette kan relateres til endringer i jordbruksproduksjonen som fører til en reduksjon i arealene med fuktige gressmarker og forekomstene av egnede byttedyr (Verkuil *et al.* 2012).

Det er mye som tyder på at den hurtige tilbakegangen før brushane i Fennoskandia, og den kontinuerlige tilbakegangen i andre deler av Europa har ulike årsaker. I Sentral-Europa kan tilbakegangen forklares med et gradvis tap av egnede hekkelokaliteter. Det samme gjelder delvis for lavlandsbestandene i Skandinavia. Den hurtige og dramatiske tilbakegangen i fjellområdene i Fennoskandia, og i de russiske tundraområdene vest for Ural, kan imidlertid skyldes endringer i trekkutene som følge av forringelse av viktige rasteområder (Rakhimberdiev *et al.* 2011; Verkuil *et al.* 2012). Hvis dette er riktig viser det at brushanen er i stand til å endre sine trekkuter i løpet av kort tid. Dette betyr samtidig at det kan være et håp om at situasjonen reverseres dersom habitatet på rasteområdene i Nederland reetableres.

## **5. Konklusjon**

Denne undersøkelsen og tidligere studier har dokumentert en kraftig tilbakegang for brushane i Nord-Trøndelag og i andre deler av landet. Bestandsnedgangen synes å ha vært minst like stor som i våre naboland, og totalbestanden er svært lav. Som tidligere påpekt av Øien & Aarvak (2010) er bestanden av brushane i Norge nå så lav at den bør vurderes i forhold til plassering i kategorien EN under revidering av den nasjonale rødlisten.

Resultatene fra denne undersøkelsen viser at det kun er et fåtall gjenværende hekkelokaliteter i Nord-Trøndelag. Det er stor sjanse for at mange av disse også vil forsvinne i løpet av kort tid. På bakgrunn av dette bør det etableres overvåkning av dagens kjente hekkelokaliteter. For å følge bestandsutviklingen bør disse hekkelokalitetene kontrolleres hvert tredje år. Dette er viktig for å kontrollere om den negative utviklingen fortsetter.



## 6. Referanser

- Amar, A., Grant, M., Buchanan, G., Sim, I., Wilson, J., Pearce-Higgins, J.W. & Redpath, S. (2011) Exploring the relationships between wader declines and current land-use in the British uplands. – *Bird Study* 58: 13-26.
- Bakken, V., Runde, O. & Tjørve, E. (2003) *Norsk ringmerkingsatlas. Vol. 1.* – Stavanger Museum, Stavanger.
- Bevanger, K. (1981a) Fuglefaunaen i Nesåas nedbørsfelt, Nord-Trøndelag. – Det Kgl. Norske Videnskabers Selskap, Museet. Rapport zoologisk serie 1981-15: 1-51.
- Bevanger, K. (1981b) Fuglefaunaen i Ognas nedbørsfelt, Nord-Trøndelag. – Det Kgl. Norske Videnskabers Selskap, Museet. Rapport zoologisk serie 1981-17: 1-58.
- Bevanger, K. (1982) Ornitologiske undersøkelser i Høylandsvassdraget, Nord-Trøndelag. – Det Kgl. Norske Videnskabers Selskap, Museet. Rapport zoologisk serie 1982-1: 1-57.
- Bevanger, K. & Vie, G. (1981) Fuglefaunaen i Sørlivassdraget, Lierne og Snåsa kommuner, Nord-Trøndelag. – Det Kgl. Norske Videnskabers Selskap, Museet. Rapport zoologisk serie 1981-6: 1-65.
- Bevanger, K., Rofstad, G. & Sandvik, J. (1981) Fuglefaunaen i Stjørdalsvassdragets nedbørsfelt, Nord-Trøndelag. – Det Kgl. Norske Videnskabers Selskap, Museet. Rapport zoologisk serie 1981-21: 1-88.
- BirdLife International (2004) *Birds in Europe – population estimates, trends and conservation status.* – BirdLife Conservation Series no.12, Cambridge, U.K.
- Cramp, S. & Simmons, K.E.L. (1983) *Handbook of the Birds in Europe, the Middle East and North Africa: The Birds of the Western Palearctic.* Vol 3: Waders to Gulls. – Oxford University Press, Oxford.
- del Hoyo, J. Elliot, A. & Sargatal, J. (1996) *Handbook of Birds of the World.* Vol. 3: Hoatzin to Auks. – Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- Donald, P.F. (2007) Adult sex ratios in wild bird populations. – *Ibis* 149: 671-692.
- Gärdenfors, U. (ed.). (2010) Rödlistade arter i Sverige 2010 – The 2010 Red List of Swedish species. – Artsdatabanken, SLU, Uppsala.
- Gjershaug, J.O. Thingstad, P.G., Eldøy, S. & Byrkjeland, S. (red.) (1994) *Norsk Fugleatlas.* – Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu.
- Haftorn, S. (1971) *Norges Fugler.* – Universitetsforlaget, Oslo.
- Höglund, J., Montgomerie, R. & Widemo, F. (1993) Cost and consequences of variations in the size of ruff leks. – *Behavioral Ecology and Sociobiology* 56: 329-336.
- Huntley, B., Green, R.E., Collingham, Y.C. & Willis, S.G. (2007) A climatic atlas of European breeding birds. – Durham Univ., The RSPB and Lynx Edicions, Barcelona.
- Husby, M. (2013) Skjøtselstiltak og effekter på hekkefugl på Rinnleiret i 2013. – HiNT-utredning 149: 1-25.
- Jaatinen, K., Lehikoinen, A. & Lank, D.B. (2010) Female-biased sex ratios and the proportion of cryptic male morphs of migrant juvenile Ruffs (*Philomachus pugnax*) in Finland. – *Ornis Fennica* 87: 125-134.
- Jiguet, F., Barbet-Massin, M., Devictor, V., Jonzen, N. & Lindström, A. (2013) Current population trends mirror forecasted changes in climatic suitability for Swedish breeding birds. – *Bird Study* 60: 60-66.
- Jukema, J & Piersma, T. (2006) Permanent female mimics in a lekking shorebird. – *Biology Letters* 2: 161-164.

- Krogstad, K., Frengen, O. & Furunes, K.A. (1977) Ornitologiske undersøkelser i Leksdalsvatnet og Steinkjer kommuner, Nord-Trøndelag. – Det Kgl. Norske Videnskabers Selskap, Museet. Rapport zoologisk serie 1977-15: 1-37.
- Kålås, J.A. (1994) Brushane *Philomachus pugnax*. I Gjershaug, J.O. Thingstad, P.G., Eldøy, S. & Byrkjeland, S. (red.) *Norsk Fugleatlas*. – Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu.
- Kålås, J.A. & Byrkjedal, I. (1981) Vadefuglenes hekkstatus i Norge med Svalbard. – Proceedings of the Second Nordic Congress of Ornithology, 1979: 57–74. Stavanger.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjeldseth, S. (red.). (2010) Norsk rødliste for arter 2010. – Artsdatabanken, Norge.
- Lank, D.B., Smith, C.M., Hanotte, O., Burke, T. & Cooke, F. (1995) Genetic polymorphism for alternative mating behaviour in lekking male Ruff *Philomachus pugnax*. – Nature 378: 59-62.
- Larsen, B.J. (2006) Brushane – en kandidat til den nye rødlista. – Vår Fuglefauna 29: 54-62.
- Lehikoinen, A., Green, M., Husby, M., Kålås, J.A. & Lindström, Å. (2014) Common montain birds are declining in northern Europe. – Journal of Avian Biology 45: 3-14.
- Lindström, Å., Green, M., Ottvall, R. & Svensson, S. (2009) Monitoring Population Changes of Birds in Sweden Annual report for 2008. – Department of Ecology Lund University, Lund, Sweden.
- Moksnes, A. (1977) Fuglefaunaen i Forraområdet i Nord-Trøndelag. Sluttrapport fra undersøkelsene i 1970. – Det Kgl. Norske Videnskabers Selskap, Museet. Rapport zoologisk serie 1977-3: 1-56.
- Myhre, T. (2009) Registrering av fuglelivet sør i Blåfjella-Skjækerfjella/Låarte-Skæhkere nasjonalpark. – NOF rapport 3-2009: 1-44.
- Myhre, T. (2010) Registrering av fuglelivet i Blåfjella-Skjækerfjella/Låarte-Skæhkere nasjonalpark i 2009. – NOF rapport 3-2010: 1-41.
- NTNU Vitenskapsmuseet (2014) – [www.ntnu.no/vitenskapsmuseet/zoologisk-rapportserie](http://www.ntnu.no/vitenskapsmuseet/zoologisk-rapportserie) (nedlastet 12. februar 2014).
- Nygård (1979) Fuglelivet på Steinkjermyra i Snåsa, og i områdene omkring. – Trøndersk natur supplement 2: 1-39.
- Nygård, T., Thingstad, P.G., Karlsen, S., Krogstad, K. & Kvam, T. (1976) Ornitologiske undersøkelser i fjellområdet fra Vera til Sørli, Nord-Trøndelag. – Det Kgl. Norske Videnskabers Selskap, Museet. Rapport zoologisk serie 1976-3: 1-91.
- 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 – antall och förekomst*. – SFO, Halmstad.
- Piersma, T. (1986) Breeding waders in Europe: a review of population size estimates and a bibliography of information sources. – Wader Study Group Bulletin 48 (Suppl.): 1-116.
- Piersma, T. & Baker, A.J. (2000) Life history characteristics and the conservation of migratory shorebirds. – In: Gosling, L.M., Sutherland, J.W. (eds.), Behaviour and Conservation. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 105–124.
- Rakhimberdiev, E., Verkuil, Y.I., Saveliev, A.A. Väisänen, R.A., Karagicheva, J., Soloviev, M.Y., Tomkovich, P.S. & Piersma, T. (2011) A global population redistribution in a migrant shorebird detected with continent-wide qualitative breeding survey data. – Diversity and Distributions 17: 144-151.
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (eds.), (2010) The 2010 Red List of Finnish Species. – Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Shuster, S.M. & Wade, M.J. (2003) Mating systems and strategies. – Princeton University Press, Princeton.
- Snow, D.W. & Perrins, C.M. (1998) *The Birds of the Western Palearctic vol. 1: Non-Passerines*. – Oxford University Press, Oxford, U.K.

- Thingstad, P.G. (1984) The status of breeding waders in Nord-Trøndelag County – in comparison with the existing estimates of Norwegian population sizes – *Annales Zoologici Fennici* 21: 351-357.
- Thingstad, P.G. (2011) Ornitologisk statusrapport fra Øvre Forra etter feltsesongen 2011. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk Notat 2011-4: 1-32.
- Thingstad, P.G. & Nygård, T. (1982) Ornitologiske undersøkelser i Sandøla og Luruvassdragene. – Det Kgl. Norske Videnskabers Selskap, Museet. Rapport zoologisk serie 1982-6: 1-112.
- Thingstad, P.G. & Ødegaard, F. 2012. Rinnleiret: Zoologisk status og bidrag til skjøtselplan for utvidet reservat. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk notat 2012-4: 1-35.
- Thingstad, P.G., Spjøtvoll, Ø. & Suul, J. (1976) Ornitologiske undersøkelser på Rinnleiret, Levanger og Verdal kommuner, Nord-Trøndelag. – Det Kgl. Norske Videnskabers Selskap, Museet. Rapport zoologisk serie 1976-9: 1-41.
- Thingstad, P.G., Moen, A. & Dolmen, D. (2007) Naturkvalitetene på Rinnleiret, Levanger og Verdal. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk Notat 2007-1: 1-19.
- Thorup, O. (2003) Truede engfugle – status for bestande og forvaltning i Danmark. – Dansk Ornitologisk Forening, Narayna Press, Gylling.
- Thorup, O. (2006) Breeding Waders in Europe 2000. – Wader Study Group, Thetford.
- Väisänen, R.A. (2006) Maalinnuston kannanvaihtelut Etelä- ja Pohjois-Suomessa 1983-2005 (Summary: Monitoring population changes of 86 land bird species breeding in Finland in 1983-2005). – *Linnut-Vuosikirja* 2005: 83-89.
- Verkuil, Y.I., Jukema, J., Gill, J.A., Karlinova, N., Melter, J. Hooijmeijer, J.C.E.W. & Piersma, T. (2008) Non-breeding fæder Ruffs *Philomachus pugnax* associate according to sex, not morphology. – *Bird Study* 55: 241-246.
- Verkuil, Y.I., Karlinova, N., Rakhimberdiev, E.N., Jukema, J., Wijmenga, J.J. Hooijmeijer, J.C.E.W., Pinchuk, P., Wymenga, E., Baker, A.J. & Piersma, T. (2012) Losing a staging area: Estwards redistribution of Afro-Eurasian ruffs is associated with deteriorating fuelling conditions along the western flyway. – *Biological Conservation* 149: 51-59.
- Wetland International (2006) Waterbird Population Estimates, 4. ed. – Wetland Internationals, Wageningen, The Netherlands.
- Widemo, F. (1998) Alternative reproductive strategies in the Ruff, *Philomachus pugnax*: a mixed ESS. – *Animal Behaviour* 56:329-336.
- Wind, P. & Pihl, S. (red.). (2004) Den danske rødliste. – Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. <http://redlist.dmu.dk> (opdatert april 2010).
- Virkkala, R., Heikkinen, R.K., Leikola, N. & Luoto, M. (2008) Projected large-scale range reductions of northern-boreal land bird species due to climate change. – *Biological Conservation* 141: 1343–1353.
- Wymenga, E. (2005) Steltlopers op slaapplaatsen in Fryslan 1998-2004. – *Twirre* 16: 200-210.
- Wymenga, E. & Sikkema, M (2011) Steltlopers op slaapplaatsen in Fryslan in 2008. – *Twirre* 21: 22-35.
- Zwarts, L., Bijlsma, R., van der Kamp, J. & Wymenga, E. (2009) Living on the edge: wetlands and birds in changing Sahel. – KNW Publishing, Zeist.
- Zöckler, C. (2002) Declining ruff *Philomachus pugnax* populations: a response to global warming? – *Wader Study Group Bulletin* 97: 19-29.
- Øien, I.J (2009) Brushane er årets figl 2009: Fjellmyrenes fjærklede ridder er i trøbbel! – *Vår Fuglefauna* 32: 6-9.
- Øien, I.J. & Aarvak, T. (2010) Brushanen forsvinner – resultater fra landsdekkende kartlegging og status for arten i Norge. – *Vår fuglefauna* 33: 162-173.