

Ynglefuglernes bestandsudvikling i en dansk blandskov 1966, 1973 og 1997-2020

THOMAS SECHER JENSEN, THORSTEN J. S. BALSBY OG KENT OLSEN



(With a summary in English: *Changes in breeding bird populations in a Danish mixed wood 1966, 1973, and 1997-2020*)

Indledning

Optællinger af ynglefuglebestande i skovhabitater har kun i begrænset omfang været foretaget i Danmark, første gang med Anders Holm Joensens undersøgelser i bøgeskove på Als (Joensen 1965). Siden har Brøgger-Jensen (1996) sammenlignet en lang række forskellige habitater, såvel løv- som blandskov og nåleskov, og Meltofte *et al.* (2016) har beskrevet udviklingen over tre årtier i en ældre blandskov. Endelig har udviklingen i skovene på Vorsø i Horsens Fjord været fulgt siden 1953, men uden at resultaterne endnu har været gennem en nøjere analyse (Halberg & Gregeresen 2010).

Sådanne bestandsstudier giver først og fremmest estimater af enkeltarters tætheder i forskellige skovtyper, fx som ynglepar pr. arealenhed, men udover dette kan der på sigt opnås oplysninger om fuglebestandenes samfundsstruktur, dvs. hvorledes arterne indbyrdes fordeler sig i skoven. Gentages undersøgelserne med samme metodevalg, kan der over tid dokumenteres bestandsændringer hos enkeltarter, hvilket igen kan

relateres til eksterne og interne faktorer, såsom forandringer over lang tid i habitat eller klimatiske forhold.

Nærværende undersøgelse startede i 1966 som et kortlægningsprojekt af ynglefugle i Søvind Skov, der er en mindre blandskov mellem Odder og Horsens i Østjylland (55°53'34"N, 10°01'09"E; Fig. 1). Det undersøgte område omfatter knapt halvdelen af skoven, der samlet dækker et areal på ca. 25 ha. Undersøgelsen blev gentaget i 1973 og er siden gennemført hvert år fra 1997 til og med 2020. For at undgå udfordringer med hensyn til kalibrering til nyere metoder, har undersøgelserne alle år fulgt den samme kortlægningsmetodik. Det er således et af de længste danske datasæt, hvor egentlige tæthedsopgørelser af ynglefugle i et skovhabitat er foretaget.

Skovens historie og drift

Topografi

Søvind Skov ligger på en randmoræne fra Det Ungbaltiske Fremstød (Den Hardske Israndslinje), som fra syd-

øst trængte op i Østjylland for ca. 18.000 år siden (Holm 2000, Houmark-Nielsen 2021). Mod syd grænser skoven op til marker i et såkaldt forland, som er helt fladt og i få meters højde grænser ned til Horsens Fjord, mens skovområdet selv stiger brat, så det højeste punkt i skoven er ca. 50 m over havoverfladen. Mod nordøst grænser skoven op til Mølleåen, som er grænse mellem Horsens og Odder kommuner, og der er kun engområder umiddelbart nord for åen. Mod vest ligger Søvind by. Under søgelsesområdet udgøres af 11,5 ha af den østlige del af Søvind Skov, dvs. længst væk fra byen. Da skoven er langstrakt øst-vest, er der således kun tilgrænsende skov på vestsiden samt på en smal stribe langs åen. Et mindre naboområde mod sydøst blev tilplantet omkring 1980.

Randmorænen består af en blanding af grus og sand, hvilket gør, at skoven noget usædvanligt for det ellers frodige Østjylland ligger på en jordbund af meget dårlig bonitet. Sand- og grusforekomsterne har bevirket, at der i skoven er tre tidligere grusgrave, hvor grusgravningerne varede ved indtil midt-1950'erne. De tidligere grusgrave er nu beplantede.

Skovdrift

Det nuværende skovområde var overdrevshabitat indtil slutningen af 1800-tallet, hvor Det Danske Hedeselskab påbegyndte plantning af træer, og skoven hed derfor i begyndelsen Søvind Plantage (Ukendt 1899). Disse første plantninger i lyngbakkerne var imidlertid ikke videre vellykkede pga. tørke og frost, og der måtte gentagne efterplantninger til, før en egentlig skov etableredes. Under 2. Verdenskrig, og i forbindelse med ejerskifte blev dele af skoven ret forhugget, så ca. 90 % efter 1945 lå hen som krat med mindre områder af især skovfyr *Pinus sylvestris* på bakketoppene samt askeskov *Fraxinus excelsior* langs Mølleåen.

Med ejerskifte efter krigen startedes nye plantninger i 1940'erne og '50'erne (Fig. 1), først under rådgivning af Hedeselskabet, senere Østjysk Skovdyrkerforening. Der eksisterer ikke gamle skovkort, men et håndtegnet kort fra omkring 1950 udført af civilingeniør Erik Jensen viser store områder med hindbærkrat. Tilsvarende kort fra 2021 udført af TSJ viser en meget forskelligartet blandet skov. De nævnte plantninger var fortrinsvis med nåletræer: skovfyr, rødgran *Picea abies*, almindelig ædelgran *Abies alba*, sitkagran *Picea sitchensis*, europæisk lærk *Larix decidua* og douglasgran *Pseudotsuga menziesii* samt løvtræplantning af birk *Betula sp.* og almindelig bøg *Fagus sylvatica*. Ahorn *Acer pseudoplatanus* var dog allerede plantet i 1920'erne og er i dag ligesom ædelgran dominerende mange steder pga. selvsåning. Eg *Quercus sp.* forekommer og er ligeledes selvsået.

I mange år blev der regelmæssigt foretaget udtynninger i skoven med henblik på salg, men siden 2010 har skoven ligget hen som urørt, bortset fra udtagning af små partier til brænde. Døde træer er ikke fjernet, og en optælling i 2021 viste 10 stående døde træer/ha med mere end 25 cm i diameter i brysthøjde. Liggende dødt ved er heller ikke fjernet. I de mere lysåbne partier, især i birkebevoksningerne, viser reminiscensen fra de tidligere overdrevshabitater sig i form af en tæt underskov af brombær.

Stormfald

Søvind Skov er flere gange blevet ramt af stormfald i forbindelse med stærke storme og orkaner. Efter flere storme i vinteren 1980/81 var der kun spredt fald af især rødgran, mens orkanen (klasse 4) i 1999 og en stærk klasse 3-storm i 2005 medførte fladefald af rødgran og sitkagran i den vestlige del af området (Fig. 1). Skovfyr, europæisk lærk og douglasgran samt løvtræerne havde kun mindre skader. Stormfaldsarealerne blev efterfølgende tilplantet med løvtræer som eg, småbladet lind *Tilia cordata* og i mindre omfang avnbøg *Carpinus betulus*. Nyplantningerne blev imidlertid også denne gang ramt af tørke, og selvsået birk og ahorn etablerede sig. Resultatet er blevet en meget blandet skov, hvor der i dag ikke er egentlige monokulturer bortset fra enkelte områder med bøg med islet af nåletræ: skovfyr og ædelgraner – både store træer og yngre selvsåede træer. I forlængelse af en udtynning i granerne i den østlige del af området tyndede en storm (klasse 1) i 2006 yderligere ud i granerne, hvorefter der blev foretaget en renafdrift med delvis genplantning, mens et større åbent område blev efterladt til naturlig succession (Fig. 1).

Materiale og metoder

Ynglefugletællingerne blev i 1966 startet af Erik Jensen, som var en erfaren ornitolog med stort kendskab til de danske skovfugles sang, en erfaring han bl.a. havde tilegnet sig gennem Poul Bondesen, der var museumsinspektør på Naturhistorisk Museum i Aarhus og meget vidende om danske sangfugles sang (Bondesen 1960). Erik Jensen opsatte mejsekasser i Søvind Skov, hvilke siden er fornyet flere gange. TSJ deltog fra 1966 i ynglefugletællingerne og har udført de efterfølgende optællinger. Andre ornitologer har lejlighedsvis deltaget, herunder KO.

Joensens undersøgelser var baseret på kortlægningsmetoden, udviklet i Sverige af Enemar (1959). I Skandinavien blev metoden anvendt især i 1960'erne og '70'erne, hvor den herhjemme blev forsøgt indført fra 1970 som standard i overvågningen af de danske ynglefuglebestande. Man måtte dog indse, at den var

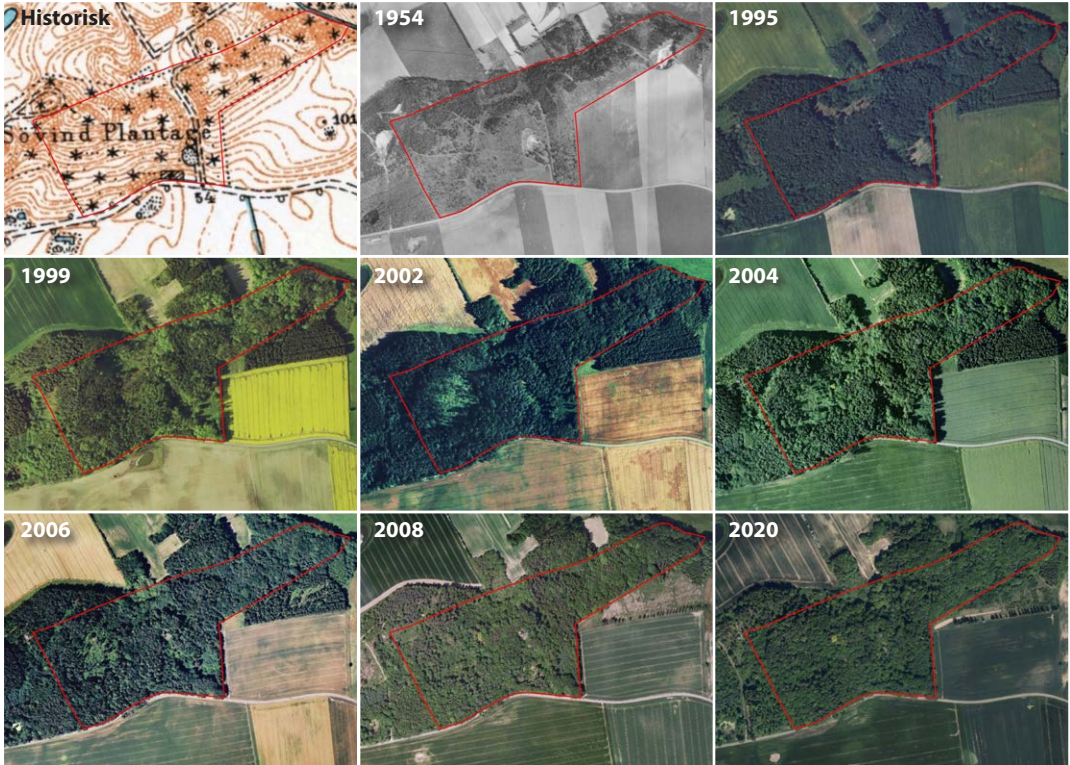


Fig. 1. Luftfotos af Søvind Skov 1954-2020, der viser de væsentligste habitatændringer som konsekvens af tilplantning, stormfald og naturlig succession med træopvækst. Kilde: Danmarks Arealinformation. Undersøgelsesområdet er markeret med en tynd rød linje. Aerial photographs of Søvind Wood from 1954-2020 showing changes in habitat types due to planting of various tree species, impact of storms and natural succession. The study area is indicated by a thin red line.

for tidskrævende, og man gik over til den relative punkt-tællingsmetode i 1975 (Møller 2006). Sideløbende blev kortlægningsmetoden evalueret i andre habitater end skov, bl.a. af Jensen (1971-72), som fandt den problematisk. På trods af mangler blev den vurderet som værende den mest brugbare metode, hvad angår tæthedsestimater (Møller 1983; se yderligere i diskussionen).

Registreringerne af fuglene blev foretaget ad den samme, ca. 2 km lange rute hver gang, og intet punkt i skoven var mere end 50 m fra ruten. Turene blev for det meste gennemført om morgenen og varede ca. 2½ time. Registreringerne fulgte de af Enemar anbefalede kriterier, dvs. syngende hanner, konfrontationer imellem fugle, redefund samt samtidig registrering af flere syngende hanner. Hertil kom iagttagelser af ikke-syngende individer. Registreringerne blev optegnet på et kort i målestoksforholdet 1:2000. Ynglefuglene blev opdelt i henholdsvis sikre, sandsynlige og usikre ynglepar, jvf. DOF's *Fugleatlas* (Vikstrøm & Moshøj 2021). De

sikre par defineres som territorier, hvor sang, anden territorieadfærd, yngleadfærd, redebygning, ungefodring, redefund eller konstant tilstedeværelse i ynglehabitat er konstateret. Territorier med få observationer på grænsen til nabo betragtes som sandsynlige.

De noterede registreringer blev for hver art efterfølgende overført til et kort, og de sikre og sandsynlige territorier afgrænset, hvorved fremkom et minimumsestimat af territorieantallet. Et maksimumsestimat fremkom ved at addere usikre territorier til minimumsestimatet. Gennemsnitsværdien af disse to estimater for hvert år er anvendt i de efterfølgende analyser (Appendiks 1).

Hvert år blev der i gennemsnit (\pm SE) gennemført 10,8 \pm 0,5 ynglefugletællinger (spænd: 5-15 ture; Appendiks 1). Antallet af ture påvirkede ikke antallet af ynglepar for størstedelen af de undersøgte arter (Appendiks 2). For Ringdue *Columba palumbus* var der dog en signifikant positiv korrelation mellem antallet af ture og antallet af estimerede ynglepar. Desuden var der hos Munk *Sylvia*

atricapilla og Sangdrossel *Turdus philomelos* en tæt ved signifikant sammenhæng mellem antal ture og antallet af ynglepar ($p < 0,086$; Appendiks 2). Vi har i analysen ikke korrigeret for hyppigheden af ture i analyserne, da der kun for en art var en entydig trend i bestandsstørrelserne igennem observationsperioden og for de øvrige arter forekom både positive og negative korrelationer.

I forbindelse med et andet projekt er der foretaget farveringmærkning af mejser og Spætmejse *Sitta europaea* (Jensen 2020), og observationer af farveringmærkede individer har suppleret opgørelsen af ynglebestandene. Estimer af yngleparrenes tæthed er angivet som par/10 ha og er beregnet ud fra observationsområdet 11,5 ha, idet ruternes forløb enten har fulgt skel til marker eller holdt afstand til lignende skov for at reducere randeffekt.

I skoven har der fra starten været ophængt mejsekasser i varierende antal, og uden at det præcise antal kasser i et givet år er registreret, men i de senere år har der været op til 100 kasser med meget forskellig udformning, hul diameter, højde over jorden mv. Derudover blev der foretaget supplerende observationer af ynglende mejser i spættehuller og træers naturlige hulheder, og for mejser og Spætmejse er opgørelsen af ynglebestandene suppleret med antallet af territorier med syngende hanner udenfor territorierne med benyttede redekasser.

De arter, der indgår i trend-analyserne, forekommer med mindst 3 par/10 ha i en del af årene (jf. Appendiks 1), hvorimod arter med lavere forekomst er udeladt.

Træløber *Certhia familiaris* har været en fast ynglefugl i alle årene. Men da der er usikkerhed om hvilket år Parktræløber *Certhia brachydactyla* etablerede sig i Søvind Skov, er de to arter i analyserne slået sammen til træløber sp.

Dataanalyser

Til analyse af samfundsforholdene hos ynglefuglearterne er anvendt en række biodiversitetsmål, herunder Shannon-Wiener Index (Shannon & Weaver 1949) også kaldet Shannon-Weaver Index, samt Simpson's Biodiversity Index, 1-D (Simpson 1949). Shannon-indekset er mest fokuseret på antallet af arter og er afhængigt af det undersøgte areal, idet der med større arealer er større sandsynlighed for at finde nye arter, dvs. indeks varierer fra 0 til uendelig. Simpsons biodiversitetsindeks anvendes til at estimere arternes antalsmæssige dominans og fokuserer både på artsrigdommen og deres relative hyppighed. Dette indeks varierer fra 0 til 1, hvor 0 refererer til total dominans af en enkelt art og tallet 1 den højest mulige diversitet. Artsantallet er ligeledes et mål for diversiteten, og endelig er individfordelingen mellem arterne, deres

ligelighed (Evenness) et biodiversitetsmål. Evenness er den relative antal individer/par af hver art inden for et areal. Hvis alle arter er lige hyppige, så er Evenness = 1.

Udviklingen i bestanden af ynglefugle fra 1997 til 2020 (her kaldet den kontinuerte tidsserie) har vi testet med trinvis (forward) polynomial regression til at finde det bedste fit for hver art (Zar 1996, Quinn & Keugh 2002, Meltofte *et al.* 2016). I de tilfælde, hvor polynomier af højere grad ikke indikerede et signifikant bedre fit, brugte vi en lineær regression til at beskrive udviklingen.

Ud over årene 1997-2020 foreligger der ynglefugletællinger fra hhv. 1966 og 1973. For at inkludere disse tællinger i analysen af bestandsudviklingen tog vi gennemsnittet af disse to års ynglefugletællinger og sammenlignede dem med gennemsnittet i seks fireårsperioder, 1997-2000, 2001-2004, 2005-2008, 2009-2012, 2013-2016 og 2017-2020, her kaldet den lange tidsserie. Herved begrænses år til år-variationen. Vi testede udviklingen over de syv perioder med en Spearman-korrelationsanalyse, da den uafhængige variabel var grupper af år, der bedst repræsenteres på ordinal skala.

For at teste om udviklingen i antal ynglepar for en række arter i Søvind Skov fulgte samme udvikling som i Dansk Ornitologisk Forenings nationale punktællingsindeks (Eskildsen *et al.* 2021) og en anden længere tidsserie på skovfugle fra Strødamreservatet i Nordsjælland (Meltofte *et al.* 2016), brugte vi en Pearson-korrelationsanalyse. Der anvendtes fireårs gennemsnit til at teste om der var tale om lineære trends.

I de tilfælde, hvor parametriske statistik er anvendt, er der ikke afvigelse fra antagelser vedrørende normalfordeling og homoscedacitet. Alle statistiske analyser blev lavet i SAS vers 9.4.

Resultater

Bestandssammensætning

I løbet af hele undersøgelsesperioden registreredes i alt 56 arter, som kunne betragtes som ynglefugle i skoven. For hvert år drejede det sig omkring halvtreds arter, med meget lille variation fra år til år. Der var meget begrænset udskiftning af arter, selv når de tidlige undersøgelsesår, 1966 og 1973, sammenlignes med perioden 1997-2020. Husskade *Pica pica* og Tornirisk *Linaria cannabina* var de eneste, der kun registreredes i de første år, mens Ravn *Corvus corax*, Skovsanger *Phylloscopus sibilatrix*, Gulbug *Hippolais icterina*, Parktræløber, Rødstjert *Phoenicurus phoenicurus*, Skovpiber *Anthus trivialis* og Kernebidder *Coccothraustes coccothraustes* er kommet til senere.

I forhold til andre skovarter, som ifølge det seneste *Fugleatlas* (Vikstrøm & Moshøj 2020) forekommer i

Tab. 1. Shannon-Wiener biodiversitetsindeks, ligelighed og Simpsons biodiversitetsindeks for Søvind Skovs ynglefugle i udvalgte år sammen med de tilsvarende antal arter og totale tætheder (par pr. 10 ha) og gennemsnit for alle undersøgelsesårene samlet.

Art Species	Middel Mean	1966	1973	1997	2020
Shannon-Wiener Index	2,95	3,01	2,96	3,21	3,01
Ligelighed Evenness	0,80	0,85	0,87	0,88	0,85
Antal arter Number of species	36	36	32	34	36
Totale tætheder Total density	132	135	107	112	148
Simpson's 1-D Index	0,94	0,94	0,95	0,95	0,94

Shannon-Wiener Index, Evenness and Simpson's Biodiversity Index for breeding birds in Søvind Wood in selected years together with the corresponding numbers of species and total densities (pairs per 10 ha) and means for all study years put together.

kvadrater omkring Søvind Skov, manglede bl.a. Skovhornugle *Asio otus*, Sortspætte *Dryocopus martius*, Grønspætte *Picus viridis*, Råge *Corvus frugilegus* og Fyrremejse *Poecile montanus* som ynglefugle i skoven.

De arter, hvor vi fandt sikre territorier, omfattede især sangfuglene. Arter med sandsynlige territorier inkluderede især større fugle med territorier, der strækker sig ud over undersøgelsesområdet, herunder rovfugle, Natugle *Strix aluco* og andefugle. Endelig var de usikre ynglefuglearter især dem, som kun kortvarig blev truffet især i begyndelsen af yngleperioden. I Søvind Skov var der samlet for alle årene ca. 30 sikre arter, 11 sandsynlige arter og 15 usikre arter.

Shannon-Wiener biodiversitetsindekset viste meget lidt variation fra år til år med et tal omkring 3,00. Kun 1973 afveg fra dette, hvilket formentlig skyldes, at der det pågældende år kun blev foretaget fem ynglefugletællinger i juni måned. Indekset viste en Evenness omkring 0,8, hvilket er i den høje ende af intervallet på 0-1 (Tab. 1) og indikerer, at skovens fuglesamfund er sammensat af flere arter med ikke særlig stor indbyrdes forskellighed i antal. Simpsons biodiversitetsindeks, som relaterer til både antal arter og deres relative hyppighed, varierede ikke over årene, men lå på et stabilt niveau omkring 0,95 (se diskussionen).

Det estimerede samlede antal ynglepar/10 ha varierede i perioden 1997-2020 mellem 112 og 157 med et gennemsnit på 132 ynglepar/10 ha (Appendiks 1). I 1966 og 1973 var det estimerede antal ynglepar/10 ha henholdsvis 135 og 107 (Appendiks 1).

Det var tydeligt gennem hele undersøgelsesperioden, at ganske få arter var meget talrige i skoven, mens flertallet af arter havde små tætheder (Fig. 2). Det fremgår, at hovedparten, dvs. 37 af de 56 registrerede arter, havde tætheder på under 2 par/10 ha, og at der var en eksponentielt faldende kurve hen mod de to hyppigste arter, Musvit og Bogfinke *Fringilla coelebs*.

De talrigeste arter i Søvind Skov i perioden 1997-2020 var Musvit (6-32 par/10 ha), Bogfinke (9-28 par/10

ha), Gransanger *Phylloscopus collybita* (7-16 par/10 ha) og Munk (7-14 par/10 ha). I kategorien mindre talrige i perioden 1997-2020 var Ringdue (3-10 par/10 ha), Blåmejse (2-13 par/10 ha), Gærdesmutte *Troglodytes troglodytes* (2-12 par/10 ha), Sangdrossel (2-8 par/10 ha), Sol-sort *Turdus merula* (5-11 par/10 ha) og Rødhals *Erithacus rubecula* (3-14 par/10 ha; Appendiks 1).

Arterne rangeret efter deres tæthed viser, at kun de fire mest talrige arter (Musvit, Gransanger, Munk og Bogfinke) havde tætheder på over 10 par/10 ha, mens flere arter forekom med under 4 par/10 ha (Fig. 3). Den kumulerede artshyppighed viser, at ni arter tilsammen udgjorde 80 % af yngleparrene i skoven (Ringdue, Blåmejse, Musvit, Gransanger, Munk, Gærdesmutte, Sol-sort, Rødhals og Bogfinke).

En række arter havde generelt lave tætheder, især større arter som Stor Flagspætte *Dendrocopos major*, der havde en ret stabil bestand på 1-4 par/10 ha, Skovskade *Garrulus glandarius* (1-3 par/10 ha) og Gråkrage *Corvus corone* (1-3 par/10 ha). Nogle arter forekom med endnu lavere antal ynglepar, men var til stede de fleste år. Det omfatter Sortmejse *Periparus ater* (1-7 par/10 ha),

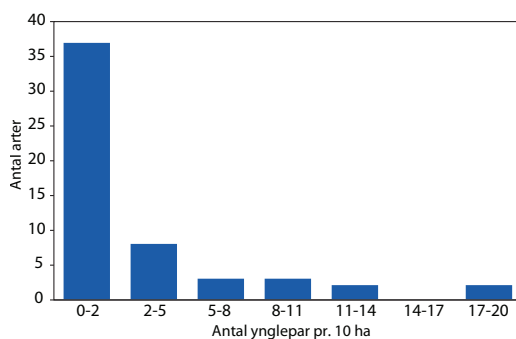


Fig. 2. Fordeling efter tæthed af ynglefuglearterne (antal par) i Søvind Skov 1997-2020.

Breeding bird species in Søvind Wood 1997-2020 arranged in density intervals (pairs per 10 ha).

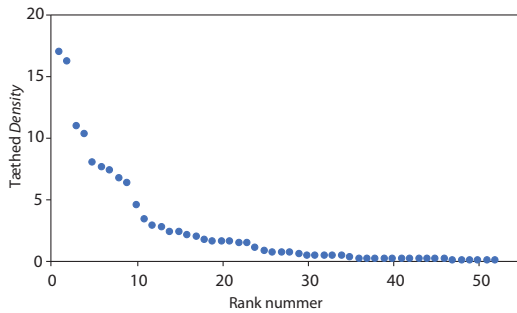


Fig. 3. Arternes yngletæthed i Søvind Skov 1997-2020 rangeret efter deres gennemsnitlige, faldende forekomst: Rank 1 er således den hyppigste art med en tæthed på knap 17 par/10 ha, mens rank 52 viser ca. 1 par/10 ha.
Breeding bird species in Søvind Wood 1997-2020 arranged according to their average density in declining order. Rank 1 is the most frequent species, rank 52 the least frequent.

Topmejsje *Lophophanes cristatus* (0-3 par/10 ha), Sumpmejsje *Poecile palustris* (0-3 par/10 ha) og træløber sp. (2-5 par/10 ha).

Rovfuglene var gennem hele perioden til stede med Musvåge *Buteo buteo* og Spurvehøg *Accipiter ni-*

Tab. 2. Spearman-korrelationskoefficienter for populationsudviklingen i Søvind Skov baseret på syv fireårs grupperinger 1966-2020. Statistisk signifikante værdier ($P < 0,05$) er angivet med fede typer.

Spearman correlation coefficients for population development in Søvind Wood based on seven four-year classes 1966-2020. Statistically significant values ($P < 0.05$) shown in bold font.

Art Species	r_{spearman}	P
Ringdue <i>Columba palumbus</i>	0,54	0,215
Sortmejsje <i>Periparus ater</i>	0,79	0,033
Topmejsje <i>Lophophanes cristatus</i>	-0,64	0,119
Sumpmejsje <i>Poecile palustris</i>	-0,31	0,504
Blåmejsje <i>Cyanistes caeruleus</i>	1	<0,001
Musvit <i>Parus major</i>	0,36	0,432
Løvsanger <i>Phylloscopus trochilus</i>	-0,57	0,180
Gransanger <i>Phylloscopus collybita</i>	-0,04	0,939
Munk <i>Sylvia atricapilla</i>	0,54	0,215
Gærdesmutte <i>Troglodytes troglodytes</i>	0,18	0,702
Spætmejsje <i>Sitta europaea</i>	0,79	0,036
Træløber sp. <i>Certhia sp.</i>	-0,88	0,009
Sangdrossel <i>Turdus philomelos</i>	-0,18	0,699
Solsort <i>Turdus merula</i>	0,07	0,879
Rødhals <i>Erithacus rubecula</i>	0,57	0,180
Jernspurv <i>Prunella modularis</i>	-0,96	<0,001
Bogfinke <i>Fringilla coelebs</i>	0,07	0,879

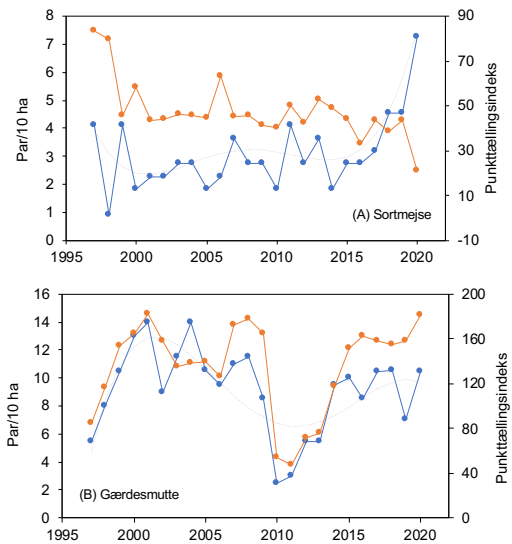


Fig. 4. Bestandsudvikling for (A) Sortmejsje og (B) Gærdesmutte i perioden 1997-2020 i Søvind Skov (blå cirkler og linjer). De estimerede tætheder ud fra beregnede fjerdegradspolynomier (grå stiplede linje) og tendenslinjer fra Dansk Ornitologisk Forenings punktællingsindeks (orange cirkler og linjer).
*Density estimates for breeding (A) Black Tit *Periparus ater* and (B) Wren Troglodytes *troglodytes* in Søvind Wood 1997-2020 (blue circles and lines) illustrated together with the 4th degree polynomial (gray dotted line) and trends from the national point counts by the Danish Ornithological Society / BirdLife Denmark (orange circles and lines).*

sus og ugleerne ved Natugle. Reder af Musvåge blev fundet flere gange, men de har næppe ynglet inden for undersøgelsesområdet hvert år. Der er ikke lyttet efter Natugler hvert år, men deres tilstedeværelse antydes af småfuglenes mobning, og ugleunger blev observeret flere år. De øvrige arter havde enten lavt, sporadisk eller svingende bestandsniveau.

Udvikling i Søvind Skov og sammenligning med indeks for punktællinger

For de fleste arter gav anden-, tredje- eller fjerdegradspolynomiet ikke et signifikant bedre fit til data end den lineære regression. Kun for Sortmejsje og Gærdesmutte gav fjerdegradspolynomiet et signifikant bedre fit end polynomier af lavere grad (Appendiks 3). For Sortmejsje ses mindre udsving mellem årene bortset fra en stigning hen imod slutningen af observationsperioden (Fig. 4A). Arten forekom fåtalligt i perioden (1-5 par/10 ha), men antallet af ynglepar steg signifikant over observationsperioden (Tab. 2). Dette følger ikke det nationale punktællingsindeks, idet der er en næsten signifikant negativ korrelation mellem dem (Tab. 3).

Art <i>Species</i>	r_{spearman}	N	P
Ringdue <i>Columba palumbus</i>	0,55	24	0,006
Sortmejse <i>Periparus ater</i>	-0,40	24	0,054
Topmejse <i>Lophophanes cristatus</i>	0,25	24	0,243
Sumpmejse <i>Poecile palustris</i>	0,10	24	0,643
Blåmejse <i>Cyanistes caeruleus</i>	-0,08	24	0,709
Musvit <i>Parus major</i>	-0,06	24	0,796
Løvsanger <i>Phylloscopus trochilus</i>	0,52	24	0,010
Gransanger <i>Phylloscopus collybita</i>	-0,13	24	0,558
Munk <i>Sylvia atricapilla</i>	0,27	24	0,197
Gærdesmutte <i>Troglodytes troglodytes</i>	0,81	24	<0,001
Spætmejse <i>Sitta europaea</i>	0,58	24	0,003
Sangdrossel <i>Turdus philomelos</i>	0,42	24	0,043
Solsort <i>Turdus merula</i>	-0,02	24	0,939
Rødhals <i>Erithacus rubecula</i>	0,60	24	0,002
Jernspurv <i>Prunella modularis</i>	0,65	24	<0,001
Bogfinke <i>Fringilla coelebs</i>	0,28	24	0,177

Tab. 3. Pearson-korrelationskoefficienter for observationer af ynglefugle i Søvind Skov sammenlignet med Dansk Ornitologisk Forenings punktællingsindeks 1997-2020. Statistisk signifikante værdier ($P < 0,05$) er angivet med fed. *Pearson correlation coefficients of a comparison between breeding bird territory mapping in Søvind Wood and the Danish Ornithological Society's national point count indexes 1997-2020. Statistically significant values ($P < 0.05$) shown in bold font.*

Fjerdegradspolynomiet indikerede, at bestanden af Gærdesmutte nåede maksimum i 2001/02 og igen i 2019 og ramte minimum omkring 1997 og 2011. Herefter nåede arten i løbet af 3-4 år igen et stabilt niveau på omkring 10 par/10 ha (Fig. 4B). Bestandskurven for Gærdesmutte følger nærmest perfekt det nationale punktællingsindeks, hvilket bekræftes af den signifikante positive korrelation med punktællingsindekset (Tab. 3, Fig. 4B).

For de øvrige arter gav den lineære regression det bedste fit. Ringdue er en talrig art med svingende estimater og et gennemsnit på omkring 7 par/10 ha (Fig. 5A). Der er en svagt stigende tendens i tætheden, som er signifikant for den kontinuerte tidsserie (Tab. 4), men ikke for den lange tidsserie (Tab. 2). Denne udvikling stemmer overens med den nationale trend over hele perioden, idet antallet af ynglearter i Søvind Skov viste

Art <i>Species</i>	Estimat	SE	T	P
Ringdue <i>Columba palumbus</i>	0,14	0,05	2,63	0,015
Sortmejse <i>Periparus ater</i>	0,10	0,04	2,53	0,019
Topmejse <i>Lophophanes cristatus</i>	-0,03	0,02	-1,36	0,187
Sumpmejse <i>Poecile palustris</i>	0,01	0,02	0,26	0,794
Blåmejse <i>Cyanistes caeruleus</i>	0,31	0,07	4,54	<0,001
Musvit <i>Parus major</i>	0,10	0,20	0,49	0,629
Løvsanger <i>Phylloscopus trochilus</i>	-0,07	0,03	-2,01	0,057
Gransanger <i>Phylloscopus collybita</i>	-0,17	0,06	-2,74	0,012
Munk <i>Sylvia atricapilla</i>	0,06	0,07	0,96	0,348
Gærdesmutte <i>Troglodytes troglodytes</i>	-0,09	0,09	-1,02	0,318
Spætmejse <i>Sitta europaea</i>	0,08	0,03	2,76	0,011
Træløber sp. <i>Certhia</i> sp.	-0,11	0,04	-3,05	0,006
Sangdrossel <i>Turdus philomelos</i>	0,04	0,06	0,75	0,461
Solsort <i>Turdus merula</i>	0,07	0,05	1,46	0,158
Rødhals <i>Erithacus rubecula</i>	0,12	0,08	1,49	0,150
Jernspurv <i>Prunella modularis</i>	-0,23	0,04	-5,22	<0,001
Bogfinke <i>Fringilla coelebs</i>	-0,29	0,14	-2,05	0,053

Tab. 4. Regressionsestimater 1997-2020 for de ynglefuglearter, hvor førstegradspolynomiet gav det bedste fit. Statistisk signifikante værdier ($P < 0,05$) er angivet med fede typer. *Regression analyses for breeding bird species 1997-2020 for which the first order polynomial gave the best fit. Statistically significant values ($P < 0.05$) are shown in bold font.*

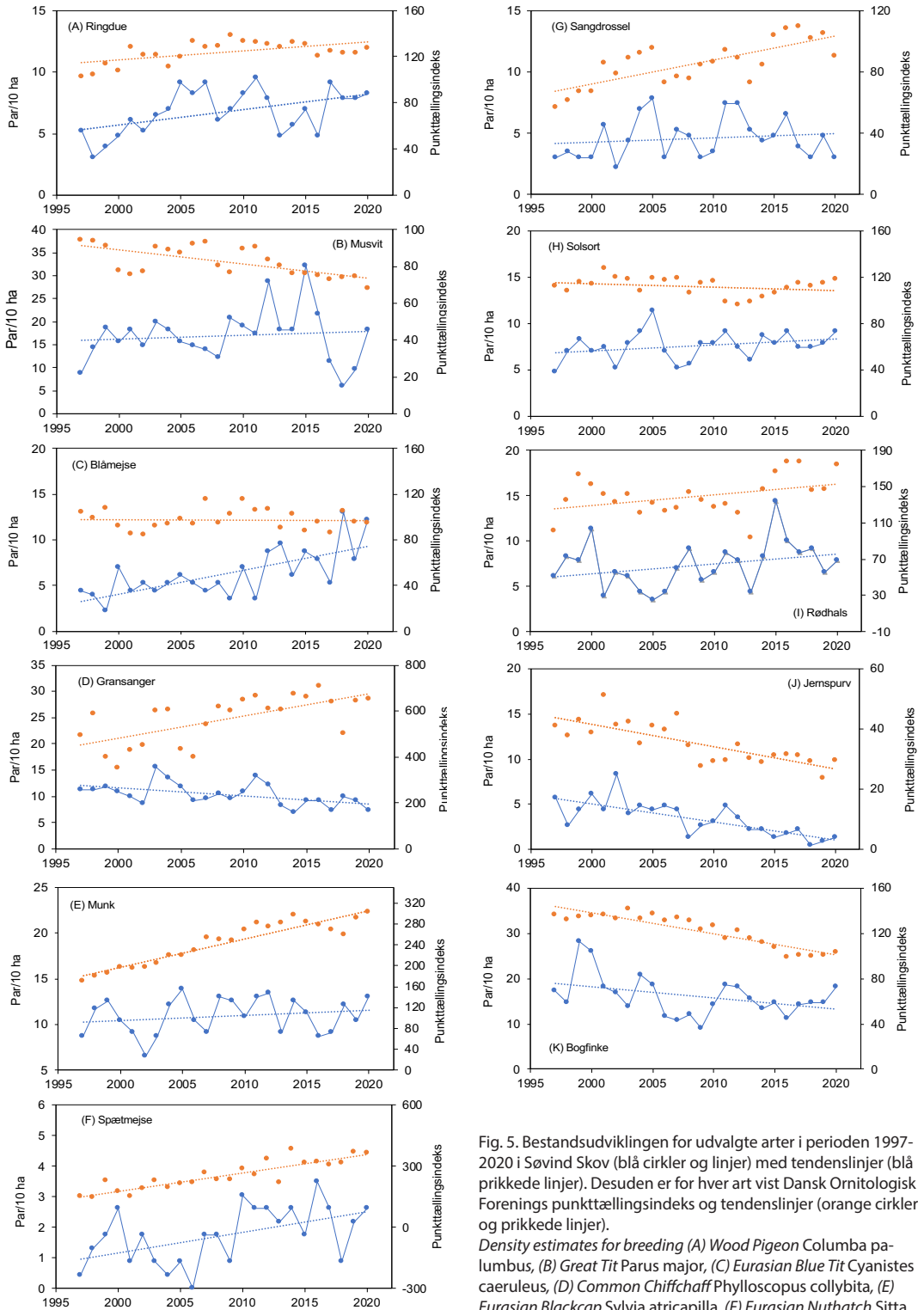


Fig. 5. Bestandsudviklingen for udvalgte arter i perioden 1997-2020 i Søvind Skov (blå cirkler og linjer) med tendenslinjer (blå prikkede linjer). Desuden er for hver art vist Dansk Ornitologisk Forenings punkttællingsindeks og tendenslinjer (orange cirkler og prikkede linjer).
 Density estimates for breeding (A) Wood Pigeon *Columba palumbus*, (B) Great Tit *Parus major*, (C) Eurasian Blue Tit *Cyanistes caeruleus*, (D) Common Chiffchaff *Phylloscopus collybita*, (E) Eurasian Blackcap *Sylvia atricapilla*, (F) Eurasian Nuthatch *Sitta*

en signifikant positiv relation med punkttællingsindekset (Tab. 3).

Musvit lå i de første år ret stabilt omkring 20 par, men i de seneste 10 år havde arten meget svingende antal med både et toppunkt i 2015 og et kraftigt dyk omkring 2018. Der ses ikke signifikante ændringer i antallet af ynglepar hen over perioden i det kontinuerte datasæt (Tab. 4) og tilsvarende for den lange tidsserie (Tab. 2). I de nationale punkttællinger er Musvit gået jævnt tilbage i antal, og der er ikke en signifikant sammenhæng mellem disse og tendenskurven for Søvind Skov (Tab. 3, Fig. 5B). Noget lignende gælder for bestanden af Blåmejsje (Tab. 4), hvor de nationale tendenser viser en stabil bestand, mens tallene for Søvind Skov udviser stigende antal (Tab. 2, Tab. 4, Fig. 5C). Antal og tæthed af Musvit og Blåmejsje i Søvind Skov har dog givetvis været påvirket af antallet af redekasser.

På nationalt plan har Munk og Gransanger haft kraftig fremgang over hele perioden 1975-2010, men med mere stabil forekomst i perioden 2010-2020. Denne stigning for Munk ses ikke i Søvind Skov, hvor bestanden kun har været svagt stigende siden 1997 og meget stabil siden år 2000 (Tab. 2). Gransanger var væsentligt talrigere i den kontinuerte tidsserie 1997-2020 end i 1966 og '73 (Appendiks 1), men den viste en signifikant negativ udvikling fra 1997 til 2020 (Tab. 4, Fig. 5D og 5E). Hverken Gransanger eller Munk viste signifikant korrelation med det nationale punkttællingsindeks 1997-2020 (Tab. 3).

I overensstemmelse med de nationale punkttællinger er Løvsanger *Phylloscopus trochilus* gået stærkt tilbage i Søvind Skov (Tab. 2, Tab. 3 og Tab. 4), og der forekommer nu blot få par i skoven. Tendensen er dog ikke signifikant i nogen af tidsserierne.

For Spætmejsje viser ynglefugletallene for Søvind Skov en signifikant stigende tendens både for den kontinuerte tidsserie (Tab. 4) og for den lange tidsserie (Tab. 2, Fig. 5F). Antallet af ynglende Spætmejsjer viste en signifikant, positiv korrelation med det nationale punkttællingsindeks (Tab. 3).

En ikke signifikant tilbagegang sås hos Sangdrossel i både den kontinuerte og den lange tidsserie (Tab. 2, Tab. 4, Fig. 5G), og arten har i det seneste årti blot haft 3-7 par/10 ha. Derimod har Solsort i hele perioden været

en af de talrige arter med tætheder på omkring 9 par/10 ha, med en tendens til svag stigning, som dog ikke er signifikant i hverken den kontinuerte eller lange tidsserie (Tab. 2, Tab. 4, Fig. 5H). Både Sangdrossel og Solsort er nationalt set gået frem de seneste halve snes år.

Rødhals havde ligesom Gærdesmutte store udsving i bestandstætheder, 3-11 par/10 ha. Over hele perioden har der været tale om en tendens til en stigende bestand, hvilket dog ikke var signifikant i hverken den korte eller den lange tidsserie (Tab. 2, Tab. 4). Tendensen i Søvind Skov afspejler de nationale punkttællinger, som indikeret af den signifikante positive korrelation (Tab. 3, Fig. 5I).

Jernspurv er aftaget fra et bestandsniveau på omkring 8-10 par/10 ha til et niveau omkring 1-2 par (Fig. 5J). Både for den kontinuerte og den lange tidsserie viste ynglefuglebestanden signifikant negative udvikling over tid (Tab. 2, Tab. 4). Territorierne findes nu mest i de få åbne områder som grusgravene og nytplantninger. På nationalt niveau ses samme negative tendens, hvilket også støttes af den signifikante positive korrelation mellem antallet af ynglepar i Søvind Skov og punkttællingsindekset (Tab. 3).

Når der ses bort fra tætheden af Musvitter, der formentlig er forhøjet af mejsekassernes tilstedeværelse, så er Bogfinke den absolutte topscorer med et gennemsnit på ca. 16 par/10 ha i Søvind Skov (Fig. 5K). I visse år har antallet været helt oppe på omkring 30 par/10 ha. I den seneste halve snes år har tætheden været stabil (Fig. 5K) og har heller ikke vist en signifikant udvikling i den lange tidsserie (Tab. 2), om end den kontinuerte tidsserie indikerede en faldende, ikke-signifikant tendens (Tab. 4). Denne udvikling følger ikke det nationale punkttællingsindeks (Tab. 3) selvom indekset også har vist en faldende tendens.

Sumpmejsje forekom med 0-3 par/10 ha uden nogen signifikant udvikling i antallet af ynglepar hen over observationsperioden (Tab. 2, Tab. 4). Desuden er der ingen signifikant korrelation med det nationale punkttællingsindeks (Tab. 3).

Topmejsje forekommer med 1-3 par/10 ha. Der er tendens til et faldende antal ynglepar over observationsperioden, men udviklingen er ikke signifikant (Tab. 2, Tab. 4). Tendensen følger ikke det nationale punkttællingsindeks (Tab. 3).

Træløber sp. forekom med 1-5 par/10 ha med et signifikant fald over observationsperioden (Tab. 2, Tab. 4). Dette kan ikke sammenlignes med det nationale punkttællingsindeks, da sidstnævnte skelner mellem Træløber og Parktræløber.

Dompap *Pyrrhula pyrrhula* var fåtallig og især knyttet til de mere kratagtige dele af Søvind Skov. Den er i

Fig. 5 continued
europaea, (G) Song Thrush *Turdus philomenos*, (H) Common Blackbird *Turdus merula*, (I) European Robin *Erithacus rubicola*, (J) Dunnock *Prunella modularis* and (K) Common Chaffinch *Fringilla coelebs* in Søvind Wood 1997-2020 (blue circles and lines) illustrated together with trend line (blue dotted lines). The Danish National Point Census for these species (orange circles) and trend lines (orange dotted lines) are also illustrated.



Birkeskov i Søvind Skov med undervegetation af brombær. Foto: TSJ.



Blandskov på nordvendt skråning i Søvind Skov med undervegetation af bregner. Foto: TSJ.

den seneste tiårsperiode gået frem nationalt. Grønirisk *Carduelis chloris* har kun haft et enkelt ynglepar i en nåletræskultur. Stillits *Carduelis carduelis* blev først i de senere år truffet i skoven. I lighed hermed er løvskovsarten Kernebider registreret et par gange. En udpræget nåleskovsfugl som Lille Korsnæb *Loxia curvirostra* er truffet ynglende et par gange, idet både syngende hanner såvel som ugeflokke er observeret. Gulspurv *Emberiza citrinella* havde tidligt i undersøgelsesperioden, ligesom Tornirisk *Linaria cannabina*, en betydelig yngletæthed, men i takt med tilgroningen forekom arten senere kun i randområder og temporære lysninger.

Relation til ynglefugletælling i Strødamreservatet i Nordsjælland

En korrelationsanalyse mellem variationen og udviklingen i antallet af ynglefugle i Søvind Skov og Strødamreservatet viste kun signifikant positive korrelationer for Gærdesmutte og Jernspurv (Appendiks 4).

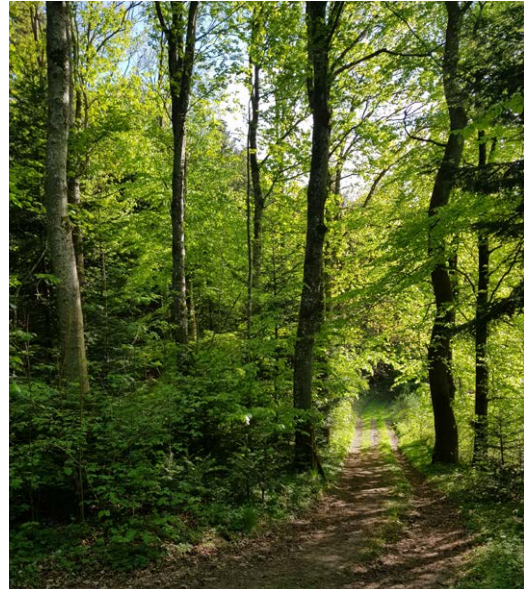
Diskussion

Metodiske forhold

Kortlægningsmetodens estimater er behæftede med forskellige usikkerheder. Møller (1975) fandt samlet set 18 % flere territorier af skovfugle med kortlægningsmetoden end han fandt reder i samme område, mens Jensen (1971-72) fandt, at kortlægningsmetoden understimerede mose- og kratfuglebestande med op til 40 %. Usikkerhederne opstår da sangaktiviteten i forhold til ynglesæsonen varierer meget mellem arterne. Syngende hanner er ikke nødvendigvis udparrede (Madsen 1994), og ynglende hanner for nogle arter holder mere eller mindre op med at synge, så snart de er udparrede (Kliit 1999, Balsby 2000), mens andre arter fortsætter med at synge efter udparring (Møller 1988, Mace *et al.* 1986). Usikkerhederne på ynglefugleestimerne er således meget forskellige arterne imellem, men Meltofte *et al.* (2016) nåede frem til, at bestandene af de fleste (og talrigeste) arter i Strødamreservatet 'kun' var op til 20 % større end en stringent anvendelse af kortlægningsmetoden resulterede i, mens nogle få arter havde bestande, der var flere hundrede procent større. Estimerne for Søvind Skovs ynglefugle kan derfor tænkes



Tidligere tørvemose i Søvind Skov, som nu er under tilgroning med pil og birk. Foto: TSJ.



Ældre ahornbevoksning langs skovvej i Søvind Skov. Foto: TSJ.

Bestandstætheder

Med ynglefugletætheder på omkring 132 par/10 ha ligger resultaterne for Søvind Skov i den øvre ende sammenlignet med andre danske opgørelser for løvskov og især for nåleskov (se Appendiks 2 i Meltofte *et al.* 2016). Joensen (1965) fandt således i den første danske undersøgelse efter kortlægningsmetoden 100-150 ynglepar/10 ha i ældre bøgeskove på Als, men kun 60 par/10 ha i en 75-årig bøgeskov, dvs. en skov af omtrent samme alder som Søvind Skov. Meltofte *et al.* (2016) fandt 120-160 par/10 ha i Strødamreservatets bøgedominerede blandet skov uden opsatte redekasser. I et sydsvensk løvskovsområde med enkelte åbne arealer fandt Svensson *et al.* (2010) over en 57 års periode ca. 100-150 territorier på 13 ha løvskov omgivet af marker, svarende til ca. 70-120 par/10 ha. Nåleskove har ofte meget lavere tætheder; Joensen (1960) fandt ca. 30 par/10 ha i en vestjysk nåletræsplantage, Møller (1968) fandt 25 par/10 ha i en gammel midtjysk granplantage, og Brøgger-Jensen (1996) fandt ligeledes i en vestjysk granplantage tætheder på 22-61 par/10 ha. I sidstnævnte undersøgelse havde gammel naturskov de højeste tætheder på 95-134 par/10 ha.

Mejser og Spætmejse udgjorde tilsammen en stor del, ca. 24 %, af fuglene i Søvind Skov. Dette kan til dels tilskrives det store antal mejsekasser, men der er dog især i de senere år kommet mange naturlige hulheder og spættehuller, som også er anvendt, især af Sortmejse

især at være undervurderede i varierende grad fra art til art. Se Meltofte *et al.* (2016) for nærmere diskussion af usikkerhederne.

På grund af det store tidsforbrug, som det kræver at benytte kortlægningsmetoden, er de langt mindre tidskrævende punkttællinger og linjetakseringer blevet mere og mere anvendt til langtidsmonitoring. Disse giver i modsætning til kortlægningsmetoden ikke absolutte tætheder, men blot indekstal for udviklingen og kræver til gengæld et stort antal optællere. Punkttællings- og linjetakseringsmetoderne er i nyere tid blevet raffineret ved hjælp af såkaldt *distance sampling*, hvor kun fugle indenfor standardiserede afstande fra punktet/ruten registreres (fx Thomas *et al.* 2010, Brøgger-Jensen *et al.* 2017). Ved hjælp af modelberegninger kan disse metoder give absolutte tætheder.

og Spætmejsje. Alligevel må det antages, at den høje tæthed af mejser til dels skyldes det høje og stigende antal redekasser.

Musvittens og Spætmejsens lave bestandsstørrelser i 2018 kan formentlig skyldes en kraftig vinterprædation fra Spurvehøg, men måske også husmår *Martes foina*, for farveringmærkede individer af Musvit og Spætmejsje optrådte også i usædvanligt lave antal den forudgående vinter, og mejsekasser i nærheden af en spurvehøgere-de henstod ubenyttede igennem ynglesæsonen. I tillæg formodes husmår at spille en rolle ved i perioder at prædere overnattende mejser i kasserne.

Diversitet

På trods af, at ca. 90 % af Søvind Skov er mindre end 75 år gammel, er resultaterne af de forskellige biodiversitetsindekser høje. Shannon-Wiener indeksets Evenness-tal er et udtryk for, hvor ligeligt antallet af par fordeler sig mellem arterne, og 0,8 antyder, at artssammensætningen i Søvind Skov er relativt ligelig, hvor få arter har særligt høje tætheder og mange arter har ensartede lave tætheder. En sådan samfundsstruktur er ikke usædvanlig (Odum 1971, Magurran 2011). Tilsvarende er det høje Simpsons biodiversitetsindeks et udtryk for høj diversitet, og Søvind Skov må således ud fra disse værdier anses for at have et efter danske forhold højt biodiversitetsniveau baseret på høj artsrigdom og høj ligelighed mellem ynglefuglearterne.

Skovens strukturelle forhold

Danske skove har i det seneste århundrede ændret voldsom karakter (Meltofte *et al.* 2021), og dette gælder også Søvind Skov. Især i perioden 1966-95 resulterede plantning og selvsåning i en mere reel skovkarakter, mens de lysåbne arealer blev færre. Det har tydeligvis medført tilbagegang for arter, der er knyttet til de åbne arealer såsom Gærdesanger *Curruca curruca*, Tornsanger *Curruca communis*, Jernspurv, Grønirisk, Tornirisk og Gulspurv. Disse arter findes nu kun i randen af skoven eller i de lejlighedsvis stormfaldshuller. Tallene for Gulspurv og Tornirisk i de nationale punkttællinger er ligeledes faldende (Eskildsen *et al.* 2021), men her skyldes det formentlig hovedsageligt intensiveret landbrugsdrift. For Jernspurv fandt Meltofte *et al.* (2016) i det højskovsdominerede Strødamreservat tilsvarende lave tætheder på blot 0,9 par/10 ha i den seneste tiårsperiode.

Søvind Skovs karakter af blandskov med spredte nåletræer, unge og ældre løvtræer samt stedvis dækkende undervegetation giver mange forskellige nicher, både hvad angår fourageringsmuligheder og redesteder i eksempelvis frønnede stammer, hvilket i højere grad end re-

dekasser giver muligheder for Topmejsje, Sumpmejsje og træløbere. Derimod ville en højstammet bøgeskov med sparsom opvækst og ringe undervegetation give færre nicher, men derimod bedre ynglemuligheder for hulrugende arter. Huldue *Columba oenas* og Allike *Corvus monedula* er ikke registreret i Søvind Skov, hvilket kan skyldes, at skoven endnu er for ung til at have egnede redehuller.

Udover tilgroning i åbne arealer er der over tid sket en ændring i forholdet mellem nåleskovsarealer og løvskovsarealer, især fordi de 2 ha gran, der væltede under orkanerne, blev erstattet af løvskov. Dette har tilsyneladende ikke givet sig udslag i ændret hyppighed af mere talrige arter, mens nogle få, mere nåletræstilknyttede arter som Misteldrossel *Turdus viscivorus* og Lille Korsnæb, der har været fåtallige igennem hele perioden, er set endnu mindre hyppigt sidst i perioden (Appendiks 1). Det gælder fx også for Sangdrossel (Fig. 5G), som i det seneste årti blot har haft 3-5 par/10 ha.

De to nåleskovsarter, Sortmejsje og Topmejsje, er på nationalt plan gået tilbage i den seneste tiårsperiode – måske på grund af et fald i nåleskovsarealerne i Danmark bl.a. i forbindelse med stormfaldene (Nord-Larsen *et al.* 2021). Muligvis kan den generelt øgede kvælstofdeposition for arter som Sortmejsje, Topmejsje og Fuglekonge have påvirket fødegrundlaget negativt i nåleskovene (Barton *et al.* 2023). Hvor antallet af Topmejsjer igennem hele perioden har været lavt, er bestanden af Sortmejsje steget kraftigt i de seneste 3-4 år (Fig. 5A). Dette kan måske relateres til, at Sortmejsjer som noget nyt har overvintret i skoven, idet farveringmærkede hunner og ungfugle er blevet observeret og dermed har været på ynglepladser i det tidlige forår.

Den signifikant stigende bestand af Spætmejsje kan måske relateres til skovens aldring, men bestanden har i den seneste halve snes år dog været ret stabil. Formentlig er både egnede vinter- og yngleterritorier blevet fyldt op. Den ligeledes stigende tendens i de nationale punkttællinger (Fig. 5F) er sammenfaldende med, at artens udbredelse i Danmark er øget, også her formentlig pga. skovens aldring (Vikstrøm & Moshøj 2020).

Den stigende – men ikke signifikante – tendens for Rødhals over hele perioden, som også gælder for punkttællingerne (Fig. 5I), kan naturlig opvækst af især ahorn og ædelgran i Søvind Skovs nåletræsområder have bidraget til.

Der er kun få rene løvskovsområder i skoven; noget birkeskov centralt og en bøgeafdeling i øst. I sidstnævnte er Skovsanger og Gulbug registreret enkelte år. Parktræløber er registreret flere gange sidst i perioden, hvilket passer med, at arten har fået bedre habitater i form af ældre løvtræer, samtidig med en øget udbredelse i Østjylland (Vikstrøm & Moshøj 2021).



Som overalt i Nordeuropa er Løvsangeren gået stærkt tilbage i Søvind Skov, og der forekommer nu blot få par i skoven. Tendensen er dog ikke statistisk signifikant i nogen af tidsserierne. Foto: John Larsen.

Det kan undre, at Broget Fluesnapper *Ficedula hippoleuca* ikke er mere hyppig i skoven, da fx de store birkearealer burde udgøre et passende habitat. Arten er dog på landsplan gået voldsomt tilbage (Vikstrøm & Moshøj 2021). Rødstjert er derimod på landsplan gået kraftigt frem, men samtidig med at skoven udvikles mere mod urørt skov med ældre træer og tættere underskov, skifter den karakter væk fra Rødstjertens foretrukne mere parkagtige løvskovshabitat (Vikstrøm & Moshøj 2021). Hverken Broget Fluesnapper eller Rødstjert har ynglet i mejsekasserne.

Blandskoven er formentlig velegnet til Solsorten, som kan finde gode redesteder i de tilbageværende nåletræer. Blandskoven er tydeligt nok også et ideelt habitat for den næsthyppigste art, Bogfinke, og der er ikke tendenser til ændret tæthed i forbindelse med overgang fra mere til mindre nåletræsdominans. I den seneste halve snes år har tæthederne været stabile, mens de nationale tal har vist en vigende tendens (Vikstrøm & Moshøj 2021). Meltofte *et al.* (2016) fandt til sammenlig-

ning et stabilt antal på 11-12 par/10 ha i Strødamreservatet i samme periode.

Dompap kan ligesom Grå Fluesnapper *Muscicapa striata* let være noget overset på grund af svag sang, men den trives tilsyneladende fint i Søvinds blandskov, hvor den især er knyttet til de mere kratagtige dele.

Det er bemærkelsesværdigt, at tendensen for nogle arter i Søvind Skov adskiller sig markant fra det nationale punktællingsindeks og fra ynglefugletællingerne i Strødamreservatet i den overlappende periode. For to arter, Blåmejse og Musvit, kan forskellen delvis relateres til de mange mejsekasser, der er opsat i Søvind Skov. For andre arter, fx Gransanger, som modsat det nationale indeks er gået signifikant tilbage i Søvind Skov, kan en væsentlig faktor være skovens successionsforløb, hvor det nationale punktællingsindeks repræsenterer alle træbevoksede areal typer i landet. Forskellene mellem trendene, som ses i disse tre undersøgelser, viser, hvordan lokale ændringer langt fra altid afspejler overordnede udviklinger.

Klimatiske faktorer og trækforhold

Ud over påvirkning fra habitatændringerne har ynglefuglebestandene i Søvind Skov for en række arter også været påvirket af klimaforandringerne, forekomsten af hårde vintre og ændringer i raste- og overvintringsområderne. Dette gælder især en Afrika-trækker som Løvsanger, som nationalt er gået tilbage med 90 %, men tilbagegangen i Søvind Skov kan nok også tilskrives ændringer i skovstrukturen, og arten høres nu mest i udkanten af skoven. For Gransanger og Munk, som kun trækker til det sydlige Europa, afspejler den lokale udvikling ikke den nationale udvikling, hvilket kan skyldes, at Søvind Skov har nået et sent successionsstadium med færre overgangszoner og træernes mere ensartet højdestruktur, mens årsagerne til de nationale ændringer skal søges i andre forhold, fx nationale ændringer i habitatforholdene og generelle klimaforandringer (Vikstrøm & Moshøj 2021).

Hårde vintre har afgjort haft stor indflydelse på gærdesmuttebestanden. At bestandskurven for Søvind Skov følger det nationale punktællingsindeks, indikerer, at arten overalt i landet har været påvirket af samme, ydre omstændigheder, især de hårde vintre i 2009 og '10. De store udsving for Rødhalsen viser derimod ikke relation til de kolde vintre.

Blåmejse er i Nordeuropa partiel træfugl, og den farveringmærkning TSJ har fortaget i Søvind Skov i de senere år har kunnet påvise øget forekomst af lokale Blåmejsere i vinterperioden, hvilket har kunnet bidrage til en øget forårsbestand. Blåmejsen har ikke som Musvit og Spætmejse været udsat for vinterprædation af husmår i kasserne i Søvind Skov, og den viste ikke samme lave antal i 2018 som Musvit og Spætmejse. Det generelt stigende antal Blåmejsere i den seneste halve snes år kan dog også tilskrives en stigende andel løvtræer. Især områder med ældre egetræer har haft flere ynglende Blåmejsere, hvilket stemmer med Blåmejsens fødevalg af sommerfuglelarver på eg (Stenning 2018).

Konklusioner

Ynglefuglesamfundet i Søvind Skov er karakteriseret ved høj bestandstæthed, især betinget af få, dominerende arter, Bogfinke, Musvit, Munk og Gransanger. Diversitetsindekserne udviser høje niveauer.

Søvind Skov har i de seneste 55 år ændret sig fra at være kratdomineret med nyplantede nåletræer til at have en 70-80-årig højskov af bøg, birk, ahorn, europæisk lærk og ædelgran, en underskov af birk, ahorn og ædelgran og steder med tætte brombærkrat. På trods af disse store ændringer i træ- og busksammensætningen

især forårsaget af tilplantninger og stormfald, har artsdiversitet, artsantal og totale yngletætheder hos ynglefuglene ikke ændret sig særlig meget. Dog er nogle få arter øget væsentligt i antal, mens andre arter omvendt har været i tilbagegang, hvilket dels kan relateres til lokale forhold og dels til den nationale udvikling.

Skoven må stadig anses for at være relativt ung for hulrugende fuglearter, og i det perspektiv tyder undersøgelsen på, at det har lange udsigter, før nutidige skovrejsninger opnår en alder, der kan rumme disse arter. Men trods en relativt ung alder viser resultaterne, at en blandskov sagtens kan rumme et højt tæthedsniveau.

Sammenligningerne mellem de lokale bestandsændringer i Søvind Skov og de nationale punktællinger viste generelt overensstemmelse for ca. halvdelen af arterne, men dårlig overensstemmelse for de arter, hvor ændringerne i skovstrukturen (kraftig reduktion af nåleskov) i Søvind Skov afviger fra de nationale tendenser.

Tak

Henrik Sell, Morten D.D. Hansen og Jens Kirkeby takkes for hjælp i forbindelse med ynglefuglekortlægningerne i Søvind Skov. Thomas Vikstrøm takkes for at stille tal fra Dansk Ornitologisk Forenings punktællingsindeks til rådighed fra årene 1997-2020. Henrik Sell og Marc Overgaard Hansen takkes for statistisk hjælp. Jens Gregersen takkes for oplysninger om fund af reder mv. Tak til de to referees og redaktørerne for konstruktive ændringsforslag. Nick Quist Nathaniels takkes for revision af de engelske tekster og Aage V. Jensens Fonde for skriveophold i Italien for TSJ.

Summary

Changes in breeding bird populations in a Danish mixed wood 1966, 1973, and 1997-2020

The numbers of breeding bird pairs were estimated in a mixed wood, Søvind Wood, in Eastern Jutland, Denmark, in 1966, 1973 and 1997-2020 by use of the territory mapping method. The wood was planted in the late 1880s, but establishment failed to a large degree and new plantings were made in the late 1940s. Until the 1990s, the dominant tree species were spruce *Picea abies* and Scots pine *Pinus silvestris*. However, storms destroyed most of the conifers and they were replaced by deciduous species such as birch *Betula sp.*, sycamore *Acer pseudoplatanus*, oak *Quercus sp.* and beech *Fagus silvestris*.

The total number of bird territories varied between 112 and 157 per 10 ha. Dominant species were Great Tit *Parus major* (6-32 pairs/10 ha), Common Chiffchaff *Phylloscopus collybita* (2-16 pairs/10 ha), Eurasian Blackcap *Sylvia atricapilla* (7-14 pairs/10 ha), Common Blackbird *Turdus merula* (5-17 pairs/10 ha), and Common Chaffinch *Fringilla coelebs* (9-28 pairs/10 ha; Appendix 1). Biodiversity indices were high, with Shannon-Wiener of around 3.00, Evenness of around 0.8, and Simpson's Diversity Index of 0.95.

Over the last 25 years, species normally found in open woodland, like Dunnock *Prunella modularis* and Yellowhammer *Emberiza citrinella*, have declined in numbers probably due to forest succession. Similarly, Willow Warbler *Phylloscopus trochilus* showed decreasing numbers. Species increasing in numbers locally included Common Wood Pigeon *Columba palumbus*, Coal Tit *Periparus ater*, Eurasian Blue Tit *Cyanistes caeruleus*, Great Tit, Eurasian Blackcap, Eurasian Nuthatch *Sitta europaea*, and European Robin *Erithacus rubecula*. Although the wood is more than 70 years old, bird species depending on old growth forest like Stock Dove *Columba oenas* and Western Jackdaw *Corvus monedula* are still missing.

Our results were compared with numbers from the national point count indexes from the Danish Ornithological Society / Birdlife Denmark. Only half of the species in the Søvind Wood breeding bird census showed similar trends compared with the same species in the national indices, which is probably a reflection of local conditions.

Referencer

- Balsby, T.J.S. 2000: The function of song in whitethroats *Sylvia communis*. – Bioacoustics 11: 17-30.
- Barton, M.G., I. Henderson, J.A. Border & G. Siriwardena 2023: A review of the impacts of air pollution on terrestrial birds. – Sci. Total Environ. 873: 162136.
- Bondesen, P. 1960: Fuglesangen – en verden af musik. – Rhodos.
- Brøgger-Jensen, S. 1996: The influence of forest management on the occurrence and densities of Danish woodland birds. – Ph.D. Thesis, Institute of Zoology, University of Copenhagen.
- Brøgger-Jensen, S., K. Rojas, S. Byriel & D. Bille 2017: Ynglefugle i små og uberørte skovbevoksninger – en sammenligning. – Flora & Fauna 123: 86-92.
- Enemar, A. 1959: On the determination of the size and composition of a passerine bird population during the breeding season. – Vår Fågelvärld, suppl. 2.
- Eskildsen, D.P., M.F. Jørgensen & T. Vikstrøm 2021: Overvågning af de almindelige fuglearter i Danmark 1975-2020. – Dansk Ornitologisk Forening.
- Halberg, K. & J. Gregersen 2010: Vorsø – et fristed for naturen. – Eigil Holms Forlag. Se også: <https://kajhalberg.dk/da/ynglefuglene-paa-vorsoe>
- Holm, E. 2000: Horsensegnen: atlas, natur, miljø, historie, erhverv. – Eigil Holms Forlag.
- Houmark-Nielsen, M. 2021: Istiden i det danske landskab. – Lindhardt og Ringhof.
- Jensen, H. 1971-72: Kortmetodens anvendelighed i moser, med særligt henblik på de internationalt vedtagne regler. – Danske Fugle 23: 33-48, 85-93, 115-124; 24: 147-156, 186-193, 214-218, 239-247.
- Jensen, T.S. 2020: Overnattende mejser og spætmejsler i redekasser om vinteren – stedfaste eller flyvske? – Flora & Fauna 125: 41-46.
- Joensen, A.H. 1960: Fugletællinger i Vestjylland sommeren 1959. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 54: 169-188.
- Joensen, A.H. 1965: En undersøgelse af fuglebestanden i fire løvskovsområder på Als i 1962 og i 1963. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 59: 115-186.
- Klit, I. 1999: The function of song forms in the lesser whitethroat *Sylvia curruca*. – Bioacoustics 10: 31-45.
- Mace, R. 1987: The dawn chorus in the great tit is directly related to female fertility. – Nature 330: 745-746.
- Madsen, V. 1994: Statusafhængig sangadfærd hos Rødhals *Erithacus rubecula* og dens indflydelse på resultatet af en monitoring. – Dansk. Orn. Foren. Tidsskr. 88: 187-188.
- Magurran, A.E. 2011: Measuring Biological Diversity. – Blackwell Science Ltd.
- Meltofte, H., B.G. Hansen, F. Rigét. & T. Dabelsteen 2016: Ynglefuglene i Strødamreservatet i Nordsjælland 1986-2014 med en diskussion af danske ynglefugles trivsel. – Dansk. Orn. Foren. Tidsskr. 110: 73-111.
- Meltofte, H., L. Dinesen, D. Boertmann & P. Hald-Mortensen 2021: Danmarks fugle gennem to århundreder. – Dansk. Orn. Foren. Tidsskr. 115: 1-184.
- Møller, H.S. 1968: En undersøgelse og ynglefuglebestanden i et større nåleplantageområde 1967. – Natur og Ungdom 9: 14-18.
- Møller, A.P. 1975: Om kortlægningsmetodens anvendelighed i blandingskov. – Flora & Fauna 81: 9-16.
- Møller, A.P. 1983: Metoder til overvågning af fuglelivet i de nordiske lande. – Miljørapport, 1. Nordisk Ministerråd.
- Møller, A.P. 1988: Spatial and temporal distribution of song in the yellowhammer. – Ethology 78: 321-331.
- Møller, H.S. 2006: DOFs faglige grupper: fra Rapportgruppen til Uglegruppen. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 100: 226-241.
- Nord-Larsen, T., V.K. Johannsen, T. Riis-Nielsen, I.M. Thomsen & B.B. Jørgensen 2021: Skovstatistik 2020. – Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet.
- Odum, E. 1971: Fundamentals of Ecology. 3rd edition. – W.B. Saunders Co., Philadelphia.
- Quinn, G.P. & M.J. Keough 2002: Experimental design and data analysis for biologists. 1st Edition. – Cambridge University Press.
- Shannon, C.E. & W. Weaver 1949: The Mathematical Theory of Communication. – University of Illinois Press.
- Simpson, E.H. 1949: Measurements of Diversity. – Nature 163: 688.
- Stenning, M. 2018: The Blue Tit. – T. & A. D. Poyser, London.
- Svensson, S., A.M. Thörner & E.I. Nyholm 2010: Species trends, turnover and composition of a woodland bird community in southern Sweden during a period of fifty-seven years. – Ornis Svecica 20: 31-44.
- Thomas, L., S.T. Buckland, E.A. Rexstad, J.L. Laake ... & K.P. Burnham 2010: Distance software: the design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. – J. Appl. Ecol. 47: 5-14.
- Ukendt 1899: Søvind Skov. – Uddrag af: En bog om Horsens og dens omegn.
- Vikstrøm, T. & C.M. Moshøj 2020: Fugleatlas – De danske ynglefugles udbredelse 2014-2017. – Dansk Ornitologisk Forening.
- Zar, J.H. 1996: Biostatistical Analysis. 3rd Edition. – Prentice Hall, Inc.
- Appendiks 1: <https://pub.dof.dk/link/2023/3.2.appendiks1>
- Appendiks 2: <https://pub.dof.dk/link/2023/3.2.appendiks2>
- Appendiks 3: <https://pub.dof.dk/link/2023/3.2.appendiks3>
- Appendiks 4: <https://pub.dof.dk/link/2023/3.2.appendiks4>
- Forfatterens adresser:
 Thomas Secher Jensen (tsj@nathist.dk) & Kent Olsen, Naturhistorisk Museum Aarhus, Wilhelm Meyers Allé 10, Universitetsparken, DK-8000 Aarhus C
 Thorsten J. S. Balsby, Institut for Ecoscience, Aarhus Universitet, C.F. Møllers Allé 8, DK-8000 Aarhus C