

# Fugle i danske landbrugsområder, med analyse af nogle landskabsselementers indflydelse på fuglenes fordeling

KARSTEN LAURSEN

*(With an English summary: Bird censuses in Danish farmland, with an analysis of bird distributions in relation to some landscape elements)*

## INDLEDNING

Der er kun foretaget få optællinger af fuglebestande i landbrugsområder herhjemme (Jørgensen 1971, Jensen 1975), og tre upublicerede optællinger af D. Hafstrøm, B. G. Larson og S. Rønnest. Disse optællinger belyser bestandsstørrelsen inden for et givet område og er vigtige i bedømmelsen af fuglebestande i danske landbrugsområder som helhed. Enkelte undersøgelser belyser endvidere landskabsstrukturens betydning for fuglenes fordeling og artssammensætning. Møller (1975) undersøgte således vegetationens betydning for fuglenes artssammensætning i fugtige engområder, hvor vegetationssamfundene havde forskellige alder (succession) og landbrugsmæssig udnyttelse. Jørgensen (1974) belyste de levende hegns betydning for forskellige arter i hede- og landbrugsområder.

Nærværende undersøgelse tager sigte på at belyse regionale forskelle i fuglefaunaen gennem optællinger foretaget inden for samme ynglesæson i otte landbrugsområder. Endvidere analyseres forskellige landskabsselementers betydning for fuglenes fordeling.

Tak skal rettes til H. S. Møller for kritiske kommentarer og til K. E. Laursen for maskinskrivning af manuskriptet.

## METODE

Optællingerne blev foretaget i 1977 i forbindelse med en undersøgelse af faunaen i grøftekanter og slåningens påvirkning af denne (Laursen, in press.). Ved udvælgelsen af for-

søgsområder er der kun taget hensyn til landskabets morfologi, og alle forsøgsfelter ligger i intensivt udnyttede landbrugsområder. I optællingerne er inkluderet levende hegn og gårde. Skovagtige beplantninger, bymæssig bebyggelse og gartnerier er undgået.

Der er otte forsøgsområder. Deres beliggenhed ses på Fig. 1. Størrelsen af områderne fremgår af Tabel 1. Ved undersøgelsen er princippet anvendt fra kortlægningsmetoden (Enemar 1959). Optællingerne er foretaget fra landeveje gennem områderne, og alle fugles placering i en 100 m zone på begge sider af vejen er indtegnet på detaljerede kort (1:5000). Fugle uden for denne zone er blot noteret. Der er foretaget seksten optællinger i alle områder. De første otte optællinger blev foretaget skiftevis mellem områderne i perioden 1/5-25/5. De sidste otte optællinger blev foretaget i Jylland fra den 10/6-18/6 og på Sjælland fra den 19/6-12/7. Ved hvert besøg er området optalt to gange. Alle optællinger er foretaget mellem kl. 8 og 15.

På grund af materialets beskaffenhed, med stor tidsmæssig spredning mellem optællingerne og gentagne optællinger af områderne inden for samme dag, er der ved bedømmelse af ynglefugle accepteret et ynglepar ved blot to iagttagelser af en syngende han. Dette er dog ikke tilfældet, hvis begge iagttagelser er fra samme dag.

På de detaljerede kort over optællingsområderne er der indtegnet bygninger, levende hegn og marker. Desuden er afgrøderne på markerne noteret.

Fuglenes fordeling er undersøgt i relation til tre landskabsselementer, der direkte eller

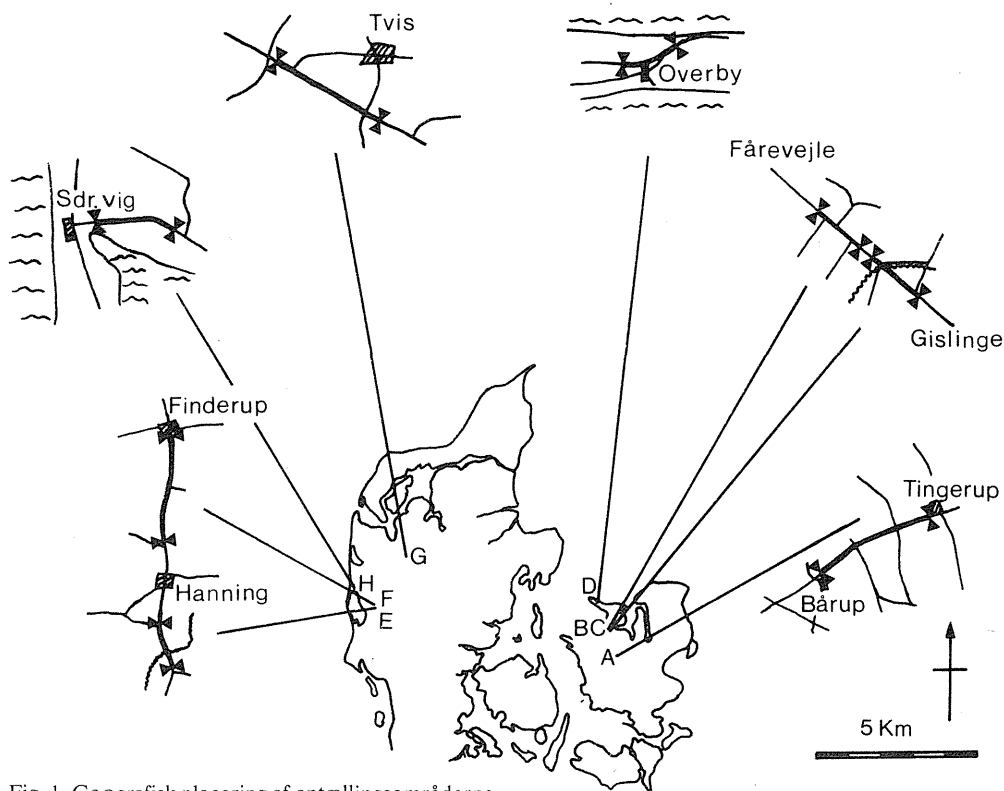


Fig. 1. Geografisk placering af optællingsområderne.  
*Geographic location of the census areas.*

indirekte har betydning for landskabets udseende. Disse faktorer er: Jordens bonitet, markafgrøder og levende hegn. Andre landskabselementer har også betydning for fuglene, for eksempel jordfugtighed, ikke dyrkede felter med flerårig ukrudt, små lunde og vandhuller. Disse elementer er ikke undersøgt, og deres betydning skønnes at være ens i undersøgelsesområderne.

Jordens bonitet er et udtryk for jordens kvalitet således, at en jord med en høj bonitet giver planterne gode vækstmuligheder. En egentlig jordbonitering er foretaget herhjemme på alle landbrugsjorder. Boniteten er angivet for hver mark på den enkelte landejendoms matrikelkort. Da boniteten ofte skifter fra den ene del af marken til den anden, er det vanskeligt at få et mål for større områders bonitet. Oplysninger om jordens bonitet blev derfor hentet i Statistisk Tabelværk II (Anon. 1970), der er lavet på grundlag af en vurdering i 1965. Her er alle landbrugsejendommers jord vurderet samlet for hver kom-

mune ud fra boniteten på matrikelkortene. Vurderingen er angivet som det antal hektar, der skal til for at give samme mængde afgrøde som en hektar jord af højeste bonitet. Er en kommunes bonitet angivet ved en lav værdi, har jorden en god kvalitet, det vil sige den er lerholding, humusrig og veldrænet. Boniteten kan selvfølgelig variere meget indenfor en kommune, men da optællingsområderne er mindst 1,4 km lange bånd gennem kommunen, tages kommunernes bonitetsgennemsnit som et rimeligt mål. Det skal også nævnes, at tallene stammer fra vurderingen, inden kommunerne blev sammenlagt til storkommuner.

De to andre landskabselementer: markafgrøder og levende hegn, er blandt andet afhængige af jordens bonitet. Arealet af marker med forskellige afgrøder og længden af levende hegn er beregnet i 100 m zoner på begge sider af vejen ud fra kortene over områderne. Markafgrøderne blev kontrolleret i begyndelsen af august.

Ved analyse af markafgrødernes betydning

for fuglene er markerne delt op i to grupper: A/ Vintersorte marker. Marker der pløjes om efteråret og tilsåes om foråret med f.eks. vårsæd, vårraps eller rodfrugter. B/ Vintergrønne marker. Marker med græs eller vintersæd.

De levende hegns strukturer er undersøgt og inddelt i fem grupper, a: Buske mindre end 3 m. b: Træer mindre end 3 m. c: Træer mellem 3 og 6 m. d: Træer mellem 3 og 6 m, men åbne for neden. e: Træer højere end 6 m. Ved karakterisering af et hegn er brugt en eller flere gruppebetegnelser, med angivelse af hvor meget hver gruppe udgør af hegnets længde. Endvidere er det noteret om hegnene består af nåle- eller løvtræer.

I Appendix 1 og 2 er områdernes markagrøder og hegn beskrevet.

Sammenhæng mellem landskabselementer og fuglenes fordeling er undersøgt ved hjælp af korrelationsanalyse (Siegel 1956). I en korrelationsanalyse udtrykkes sammenhæng mellem to faktorer ved et tal (korrelationskoefficienten), der ligger mellem  $\pm 1$  og  $+1$ , disse grænser svarer til henholdsvis en perfekt negativ eller positiv sammenhæng. Er der ingen sammenhæng, er korrelationskoefficienten 0. Metoden er forklaret af Meltofte og Rabøl (1977). Den partielle korrelationskoefficient er også beregnet, og princippet i denne beregningsform skal kort forklares. Har man undersøgt flere landskabselementer, f.eks. længden af levende hegn og arealet af vintergrønne marker, kan man måske finde en tydelig sammenhæng mellem disse faktorer og antallet af fugle, knyttet til træer og buske. Går man videre i analysen, finder man måske også en tydelig sammenhæng mellem længden af levende hegn og arealet af vintergrønne mar-

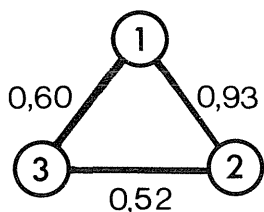


Fig. 2. Tre faktorer med en indbyrdes sammenhæng. De parvise sammenhænge beregnes ved en partiel korrelationsanalyse. 1: Antal trælevende fugle. 2: Længden af levende hegn. 3: Arealet af vintersæd.

An example of the use of a partial correlation analysis. 1: Number of arboreal birds. 2: Length of hedges. 3: Area of winter crop.

ker. Dette er skematisk illustreret på Fig. 2. Der er altså fundet et kompleks af parametre, der viser indbyrdes sammenhæng. I sådanne tilfælde anvender man den partielle korrelationsanalyse for at beregne sammenhængen mellem parametrene to og to, mens den tredje faktors effekt elimineres. Man er i denne situation interesseret i at finde sammenhængen mellem antal trælevende fugle (1) og længden af hegn (2), når effekten af vintergrønne marker (3) elimineres. Tilsvarende er man interesseret i den partielle korrelationskoefficient mellem antal trælevende fugle (1) og arealet af vintergrønne marker (3), når effekten af læhegnenes længde (2) lades ude af betragtning. Formlen for den partielle korrelationskoefficient (Hald 1968) ser således ud for det første eksempel:  $r_{12} - (r_{13} \cdot r_{23})$

$$r_{12,3} = \frac{r_{12} - (r_{13} \cdot r_{23})}{\sqrt{(1 - r_{13}^2)(1 - r_{23}^2)}}$$

$r_{12,3}$  betyder den partielle korrelationskoefficient mellem parametrene 1 og 2, når 3 elimineres.  $r_{12}$ ,  $r_{13}$  og  $r_{23}$  er korrelationskoefficienterne mellem parametrene 1 og 2, 1 og 3, 2 og 3.

Eksemplet ser således ud:

$$r_{12,3} = \frac{0,93 - (0,60 \cdot 0,52)}{\sqrt{(1 - 0,60^2)(1 - 0,52^2)}} = 0,90$$

I det andet eksempel er den partielle korrelationskoefficient mellem parametrene 1 og 3, når 2 elimineres,  $r_{13,2} = 0,38$ . Resultatet viser i dette tilfælde, at der er tydelig sammenhæng mellem antallet af trælevende fugle og længden af hegn, som man kunne forvente. Sammenhængen mellem arealet af vintergrønne marker og de trælevende fugle er nu svagt, og det ses, at denne sammenhæng er båret oppe af den indbyrdes sammenhæng, der er mellem hegnenes længde og arealet af vintergrønne marker.

## OPTÆLLINGSRESULTATER

I Tabel 1 er vist antallet af territoriehævdende fugle i hvert optællingsområde. Antallet af territoriehævdende hanner angiver for de fleste arters vedkommende nogenlunde antal-

let af ynglepar, men for arter som Fasan *Phasianus colchicus* og Bomlærke *Emberiza calandra*, der ofte er polygame, angiver tallene kun antallet af syngende hanner. Endvidere dækker optællingen ikke følgende arter: Landsvale *Hirundo rustica*, Bysvale *Delichon urbica*, Stær *Sturnus vulgaris*, Gråspurv *Passer domesticus* og Skovspurv *Passer montanus*, da disse arter ikke hævder et stort territorium og derfor ikke optælles ved kortlægningsmetoden.

Det fremgår tydeligt af Tabel 1, at Sanglærke *Alauda arvensis* er den dominerende fugl i landbrugsområder. Den udgør i gennemsnit 52% af fuglene. Derefter er der et langt spring ned til Bomlærke, der udgør 11% af de territoriehævdende arter. Solsort *Turdus merula*, Tornsangere *Sylvia communis* og Bogfinke *Fringilla coelebs* udgør hver omkring 5%.

De resterende arter udgør kun en beskedent del af fuglefaunaen.

Antallet af ynglepar pr. km<sup>2</sup> er ligeledes angivet i Tabel 1. Det bemærkes, at dette tal har større spredning, end tallene for hver art giver anledning til. Det skyldes, at den benyttede optællingsmetode er vanskelig at omsætte til et bestemt antal pr. areal, da der kan begås fejl ved optællingen. Her skal nævnes to typer af fejl: A/ Afstanden bedømmes forkert, og man tæller fugle med uden for 100 m zonen. Det modsatte kan også være tilfældet. Men generelt kan det antages, at optælleren er konsekvent med hensyn til at fejlbedømme afstande. Her regnes med en tilbøjelighed til at medtage fugle, der er uden for en afstand af 100 m. B/ Når der optælles i en korridor, skæ-

Tabel 1. Antallet af ynglefugle i otte optællingsområder. Landsvale, Bysvale, Stær, Gråspurv og Skovspurv er ikke optalt. J og T angiver om arten er jordlevende eller trælevende. Arterne i ( ) behandles selvstændigt i korrelationsanalysen (Tabel 4), og de er ikke inkluderet i grupperne jord- eller trælevende fugle.

*The number of breeding birds in eight census plots. Hirundo rustica, Delichon urbica, Sturnus vulgaris, Passer domesticus and P. montanus are not recorded. J and T indicate if the species are ground living or arboreal. The species indicated with ( ) have been analyzed separately in the correlation analysis (Table 4), and these species are not included in the groups of ground living or arboreal species.*

Område: (Census plot)		A	B	C	D	E	F	G	H	Σ	%	
Areal i km <sup>2</sup> : (Area in km <sup>2</sup> )		0,74	0,31	0,32	0,33	0,285	0,635	0,7	0,48			
Gravand	<i>Tadorna tadorna</i>							1		1	<1	
Agerhøne	<i>Perdix perdix</i>	J				1	1	1		3	1,0	
Fasan	<i>Phasianus colchicus</i>	J&T						1		1	<1	
Strandskade	<i>Haematopus ostralegus</i>	J	1	1						2	<1	
Vibe	<i>Vanellus vanellus</i>	J	1	1	2		1	1		6	1,4	
Sanglærke	<i>Alauda arvensis</i>	(J)	42-46	26-27	21-23	19	13-14	33-36	28-30	30-32	222	52,0
Husskade	<i>Pica pica</i>	J&T	1	1-2						1	4	<1
Musvit	<i>Parus major</i>	T	3		2			2	1	8	2,4	
Blåmejse	<i>Parus caeruleus</i>	T						1		1	<1	
Gærdesmutte	<i>Troglodytes troglodytes</i>	T						1		1	<1	
Solsort	<i>Turdus merula</i>	J&T	2			3		1	7	3	18	4,0
Bynkefugl	<i>Saxicola rubetra</i>	J		1	1	1	1				4	<1
Kærsanger	<i>Acrocephalus palustris</i>	T		1							1	<1
Gulbug	<i>Hippolais icterina</i>	T			1			2	3	3	9	2,1
Havesanger	<i>Sylvia borin</i>	T					1	1			2	<1
Tornsangere	<i>Sylvia communis</i>	(T)	6	4	2	3	2	1	2	2	22	5,2
Gærdesanger	<i>Sylvia curruca</i>	T	2	1-2	2	1	1	1	2	3	14	3,3
Løvsanger	<i>Phylloscopus trochilus</i>	T	1-2	1-2			1		3	1	8	1,9
Jernspurv	<i>Prunella modularis</i>	J&T								1	1	<1
H. Vipstjert	<i>Motacilla alba</i>	J		1		1		1			3	<1
G. Vipstjert	<i>Motacilla flava</i>	J		1	1						2	<1
Grønirisk	<i>Carduelis chloris</i>	J&T			1	1			1		3	<1
Tornirisk	<i>Acanthis cannabina</i>	J&T	1-2	2	1-2	2	1		1-2	2	12	2,8
Bogfinke	<i>Fringilla coelebs</i>	(J&T)	2			1	1	3	12	3	22	5,2
Gulspurv	<i>Emberiza citrinella</i>	J&T	4	2			1		1		8	2,1
Bomlærke	<i>Emberiza calandra</i>	(J)	3	3	4	2	2	6	14	13	47	11,1
Rørspurv	<i>Emberiza schoeniclus</i>	J					- 1				1	<1
Bestandstæthed pr km <sup>2</sup> (Density pr km <sup>2</sup> ):		82-102	129-174	100-132	82-103	70-91	66-85	97-122	106-133			

res territorier over, hvis de strækker sig længere end 100 m ind på marken fra vejen. Begge typer fejl fører til overestimering af fugle pr. arealenhed. Den mulige overestimering er skønnet til 20%, derfor er tallene angivet med denne usikkerhed. Ved den senere sammenligning mellem områderne indbyrdes er estimeringen ens for alle optællingsområder, og derfor er tallene i Tabel 1 anvendt direkte.

### Regionale forskelle

Optællingerne i Tabel 1 viser, at der er nogle regionale forskelle mellem områderne. For at belyse disse forskelle, er materialet slået sammen i to grupper for henholdsvis Sjælland (områderne A-D) og Jylland (områderne E-H). Alle arter, der udgør mindst 5% af bestanden i et af de to områder, er taget med. Resultatet er vist i Tabel 2. Tallene angiver tætheder pr. km<sup>2</sup>.

Undersøges forskellen i fuglebestandens sammensætning i de sjællandske og jyske optællingsområder med X<sup>2</sup>-test (Siegel 1956), fås at X<sup>2</sup> = 18,5, df = 3, p < 0,001. Til denne beregning er anvendt bestandstætheder pr. 1,7 km<sup>2</sup>, der er det mindste områdes areal. Det viser, at sandsynligheden er meget lille for, at forskellen mellem optællingsresultaterne er tilfældig. Det betyder, at der er forskel mellem arternes hyppighed i de to grupper af optællingsområder. Bogfinke tegner sig for den største forskel. Den er over fire gange hyppigere i de jyske optællinger end i de sjællandske. Derefter følger Bomlærke, der ligeledes er hyppigere i de jyske end i de sjællandske optællinger. Tornsanger er derimod dobbelt så hyppig i de sjællandske optællinger. Sanglærken viser i modsætning til de tre andre arter ingen forskel mellem de to landsdele.

### Fordelende faktorer i landskabet

Grunden til, at der er forskelle mellem nogle områders fuglefauna, skyldes ikke blot, at arterne har forskellige udbredelsesområder, men også at arterne foretrækker landskabstyper sammensat af forskellige elementer. Nogle landskabselementer kræves, andre tolereres når de er tilstede, og endelig undgås andre elementer direkte (Hildén 1965).

I den følgende analyse undersøges Sanglærke, Tornsanger, Bogfinke og Bomlærke over for de tre landskabselementer. Den før-

Tabel 2. Antal individer pr. km<sup>2</sup> af de dominerende arter i de sjællandske og de jyske optællingsområder.

*Summation of the individuals per sq.km. of the dominant species in the census plots of Zealand and Jutland.*

		Sjælland Zealand	Jylland Jutland
Sanglærke	A. arvensis	66	52
Tornsanger	S. communis	9	4
Bogfinke	F. coelebs	2	9
Bomlærke	E. calandra	4	9

ste art behandles selvstændigt, da den er talrig og derfor giver gode muligheder for en analyse. De tre andre arter viser regionale forskelle og kan derfor ikke behandles samlet. Endvidere undersøges den samlede fuglefauna og nogle grupper af fugle (se Tabel 1) eksklusive de fire omtalte arter. Resultatet af denne analyse står i Tabel 4.

### Bonitet

Fuglefaunaen som helhed er talrigere på gode, lerholdige jorder end på sandede, fattige jorder. Men denne sammenhæng er ikke helt entydig (Tabel 4). Tages udelukkende de jordlevende arter (J og J&T arter), fås en tydelig positiv sammenhæng. Gruppen af trælevende arter (T og J&T arter) viser ingen sammenhæng.

Undersøges de enkelte arter, viser det sig, at Sanglærke er tydelig talrigere på de gode jorder end på de dårlige jorder (Fig. 3). Tornsanger og Bogfinke viser begge en henholdsvis tydelig positiv og negativ korrelation med boniteten. Materialet tyder ikke på, at Tornsanger eller Bogfinke er særlig knyttet til områder med henholdsvis høj eller lav bonitet, men at det er indbyrdes sammenhæng mellem flere faktorer, der giver dette resultat.

### Markafgrøder

Den samlede fuglefauna viser en tydelig positiv sammenhæng med en stigende andel i områderne af vintergrønne marker. De jordlevende arter (J og J&T arter) viser ligeledes en tydelig positiv korrelation med andelen af disse marker. De trælevende arter (T og J&T arter) viser en svagere positiv korrelation over for dette landskabselement.

Antal Sanglærker pr. km<sup>2</sup> viser også en tydelig positiv korrelation med områdernes andel af vintergrønne marker (Fig. 4).

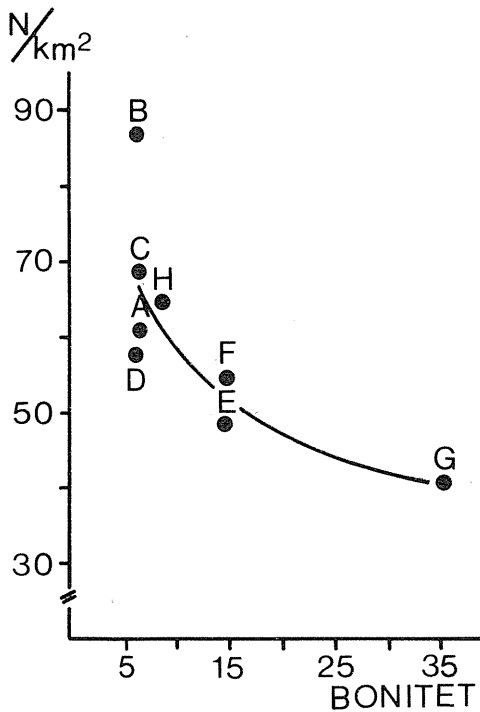


Fig. 3. Antal Sanglærker pr. km<sup>2</sup> som funktion af aftagende jordbonitet. Se teksten. Kurver i alle figurer er indtegnet efter øjemål.  
*Relation between number of Skylarks per sq.km. and the soil quality. Note: The abscissa is reciprocal. Curves on all figures have been fitted by eye.*

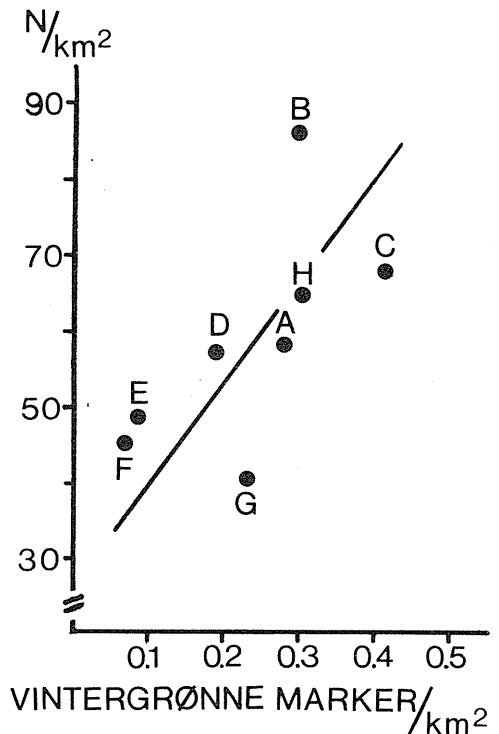


Fig. 4. Antal Sanglærker pr. km<sup>2</sup> som funktion af det relative areal af vintergrønne marker.  
*Relation between the number of Skylarks per sq.km. in the census areas and the relative area of fields standing green during winter.*

Sanglærke giver mulighed for en mere detaljeret behandling af de vintergrønne markers betydning, da det er muligt at bestemme artens territorier nogenlunde sikkert gennem kortlægningsoptællingen. Placeringen af samtlige sanglærketerritorier er gjort op i forhold til de forskellige markafgrøder. Resultatet står i Tabel 3 sammen med den forventede ensartede fordeling af antallet af territorier efter markafgrødernes areal.

Marker, der ligger vegetationsløse om foråret (vintersorte marker), har en lavere bestand af Sanglærker, end marker der tilsåes det foregående år, og som står grønne gennem vinteren og om foråret. Testes tallene fra de to grupper med en  $X^2$ -test (Siegel 1956) imod en lige fordeling af sanglærketerritorier efter de to marktypers areal, fås  $X^2 = 8,14$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0,01$ . Det viser, at der er meget lille sandsynlighed for, at den fundne fordeling er tilfældig. Sanglærker placerer altså ikke deres territorier jævnt på alle marker, men fore-

trækker at anbringe dem på marker med vegetationsdække om vinteren og foråret. Resultatet ovenfor kan delvis kontrolleres. Alle registreringer af Sanglærker er talt op på vintergrønne marker og vintersorte marker, henholdsvis 424 og 895 registreringer. Efter arealerne skulle man forvente 350 og 1014 registreringer. Undersøges disse forskelle med en  $X^2$ -test på samme måde som ved den foregående beregning, fås:  $X^2 = 60$ ,  $df = 1$  og  $p < 0,001$ . Det betyder, at en overordentlig stor del af registreringerne er gjort på vintergrønne marker. Resultatet kan tolkes på flere måder: A/ at Sanglærker søger til disse marker fra omkringliggende marker for at fouragere, B/ at der er flere territorier på de vintergrønne marker og C/ at der er forholdsvis større aktivitet på disse marker. Det sidste kan være en følge af, at et større antal fugle pr. areal stimulerer hinanden til øget sangaktivitet og anden form for indbyrdes aktivitet (øget forsvar af territoriegrænser) (Berthold

Tabel 3. Fordeling af sanglærketerritorier i forskellige markafgrøder, sammenlignet med den forventede fordeling i forhold til markafgrødernes areal. \*Vintergrønne afgrøder.

*Distribution of Skylark territories in different crops (at the top), compared with the expected distribution in relation to the area of the crops (at the bottom). Columns from left to right: 1. Springsown cereals and rape. 2. Beets. 3. Winter cereals. 4. Area with grazing cattle. 5. Grass for ensilage. 6. Grass for seed. 7. Carrots for seed. \*Crops green during winter.*

	Vårsæd	Raps	Roer	Vinter-sæd*	Kreatur-græsning*	Ensilage-græs*	Frø-græs*	Frø-gulerod*
Antal territorier	145		7	17	26	13	6	8
Forventet fordeling	159		11	12	22	11	2	5

1976). De tre ting kan ikke adskilles, men resultatet viser, at fastlæggelse af territorier på vintergrønne marker ikke er baseret på færre registreringer end territorier på vintersorte marker.

Bomlærke viser også en tilknytning til vintergrønne marker. Men tages alle otte optællingsområder samlet, bliver korrelationskoefficienten kun  $r_s = 0,58$ , hvilket ikke er signifikant. Det fremgår af Fig. 5, at de sjællandske og jyske optællingsresultater ligger forskudt i forhold til hinanden. Analyseres de jyske og sjællandske områder separat for sammenhæng mellem tæthed af Bomlærker og andelen af vintergrønne marker, fås en tydeligere sammenhæng for de to områder. Sammenhængen er dog ikke signifikant.

Tornsanger og Bogfinke viser ringe sammenhæng med de vintergrønne markers relative areal.

### Levende hegn

Den samlede fuglefauna og de jordlevende arter viser ingen sammenhæng med læhegnenes relative længde. Antallet af trælevende fugle viser derimod en stærk positiv sammenhæng med den relative længde af læhegn (Fig. 6). Antallet af arter knyttet til hegn stiger også stærkt ved forøgelse af hegnenes relative længde,  $r_s = 0,90$  og  $p < 0,01$  (Fig. 7). Tornsanger og Bogfinke er ikke taget med i denne analyse, da de viser regionale forskelle.

Sanglærke, Bomlærke, Bogfinke og Tornsanger viser ikke nogen tydelig sammenhæng med hegnenes relative længde. Dette kan nok undre for de fleste arters vedkommende. Sanglærken er almindelig kendt som værende knyttet til arealer med et frit udsyn (Hildén 1965), og derfor kunne man forvente, at den er negativ korreleret med længden af de levende hegn. At dette ikke er tilfældet må skyldes, at hegnene i undersøgelsesområderne

ikke står så tæt, at de generer Sanglærken. I område G, der har de fleste m hegn/km<sup>2</sup>, og hvor hegnene for en dels vedkommende består af nåletræer (18%), har Sanglærken en lavere bestandstæthed end i de andre optællingsområder,  $41 \pm 2$  pr. km<sup>2</sup> mod  $63 \pm 12$  pr. km<sup>2</sup>. Dette kan forklares som et resultat af, at udsynet her er spærret af stedsegrønne læhegn.

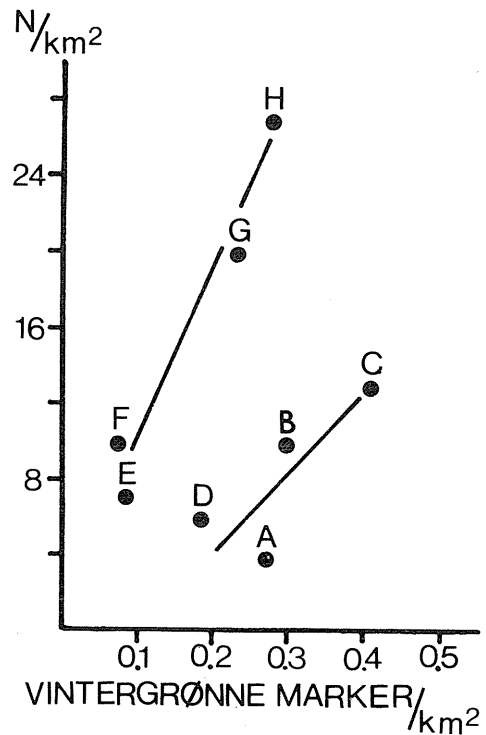


Fig. 5. Antal Bomlærker pr. km<sup>2</sup> som funktion af det relative areal af vintergrønne marker. De to kurver viser henholdsvis de sjællandske og jyske områder.

*Relation between the density of Corn Buntings in census areas and the relative area of fields standing green during winter. The two curves represent the census areas in Zealand and Jutland.*

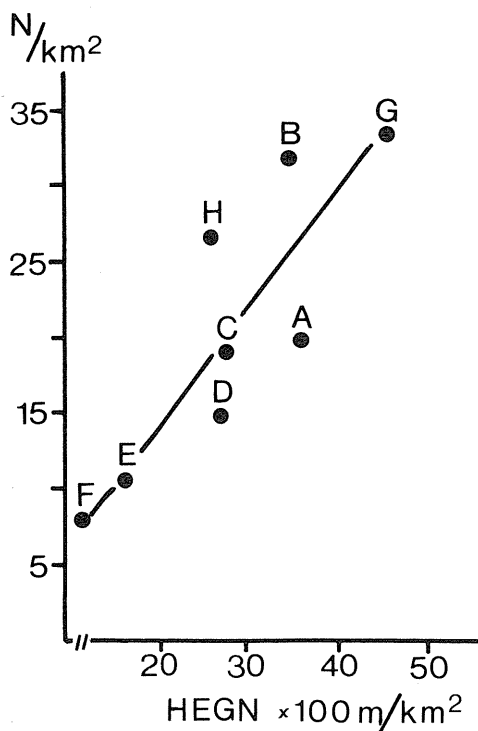


Fig. 6. Antal trælevende fugle pr. km<sup>2</sup> (T og J&T) som funktion af hegnenes relative længde.  
Relation between the density of arboreal individuals (T and J&T in Table 1) and the relative length of hedges.

Bogfinke viser ikke nogen tydelig sammenhæng med den relative længde af de levende hegn. Dette kan skyldes, at Bogfinke kræver hegn med en speciel struktur. I område G, der er karakteristisk ved læhegn af hvidgran *Picea glauca* findes den tætteste Bogfinkebestand. Jørgensen (1974) fandt, at Bogfinke havde en tydelig preferens for nåletræer. Undersøges placeringen af Bogfinketerritorierne på kortene over områderne, kan denne sammenhæng delvis underbygges. Tyve af de ialt 22 territorier (91%) ligger i hegn med træer højere end 6 m. Af disse 20 territorier er 5 territorier (33%) beliggende i nåletræshegn. Dette antal er lidt større end forventet, da nåletræshegn kun udgør 11% af hegnene. Det fremgår, at Bogfinken vælger territorier i hegn højere end 6 m. Undersøges sammenhængen mellem længden af hegn højere end 6 m og tætheden af Bogfinke i områderne (Fig. 8), fås imidlertid en dårlig korrelation for landet som helhed  $r_s = 0,08$ .

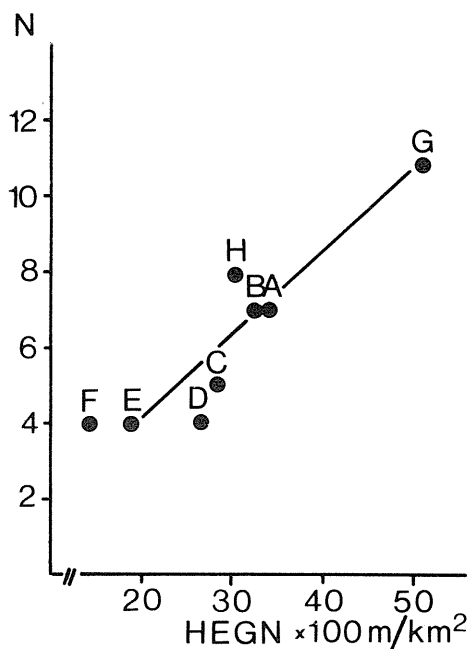


Fig. 7. Relation mellem antallet af trælevende arter (T og J&T) og hegnenes relative længde. Tornsanger og Bogfinke er ikke inkluderet, da de er afhængige af hegnenes struktur.  
Relation between number of arboreal species (T and J&T) and the relative length of hedges. Whitethroat and Chaffinch are excluded because they show regional differences chiefly due to differences in the structure of the hedges.

Tornsanger viser ingen sammenhæng med den relative længde af de levende hegn. Men som for Bogfinkes vedkommende har hegnenes struktur også betydning for denne art. Som tidligere omtalt er område G domineret af høje læhegn med hvidgran, og dette område har en lav Tornsangerbestand i forhold til længden af hegn i området. Det kunne tyde på, at Tornsanger undgår nåletræshegn, hvilket også fremgår af Jørgensens (1974) undersøgelser. Men andre områder uden eller med få nåletræshegn har også få Tornsangere (område F og G). Undersøges Tornsangernes fordeling i forhold til længden af hegn under 3 m (Fig. 9), fås en bedre sammenhæng ( $r_s = 0,61$ ), men den er ikke signifikant.

Den mindste afstand mellem de levende hegn er opmålt for alle områderne, og hvert områdes gennemsnitlige afstand mellem hegnene er beregnet. De trælevende arter (se Table 4) viser en tydelig negativ sammenhæng med afstanden mellem hegnene. De øvrige



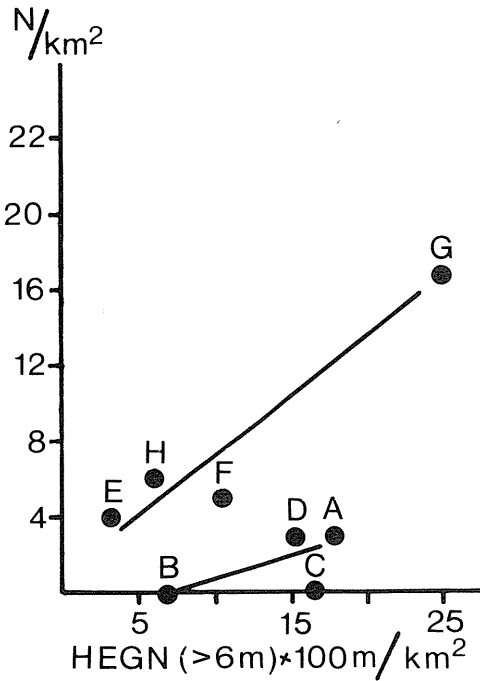


Fig. 8. Tætheden af Bogfinke som funktion af den relative længde af hegn højere end 6 m. De to linjer viser henholdsvis de sjællandske og de jyske områder.

*Relation between the density of Chaffinch and the relative length of hedges higher than 6 m. The two lines are drawn separately for the census areas in Zealand and Jutland.*

grupper og arter viser generel en dårlig korrelation til afstanden mellem hegnene. For Bomlærkes vedkommende er resultaterne for Sjælland og Jylland så divergerende, at de ikke kan tillægges nogen betydning.

## DISKUSSION

### Bestandsstørrelse og -sammensætning

Tidligere undersøgelser af fuglefaunaen i landbrugsområder med levende hegn og et optællingsareal over 15 ha (Jørgensen 1971 og tre upublicerede optællinger) har vist, at bestandstætheden ligger mellem 34 og 187 territorier pr. km<sup>2</sup>, med et gennemsnit på 90 territorier pr. km<sup>2</sup>. I denne undersøgelse er der fundet 70-174 territorier pr. km<sup>2</sup> (Tabel 1) med et gennemsnit på 104 territorier pr. km<sup>2</sup>. Bestandstætheden fra denne undersøgelse ligger altså inden for samme interval som de tidligere undersøgelser, men i gennemsnit lidt over disse. Sammenlignes antallet af arter, er

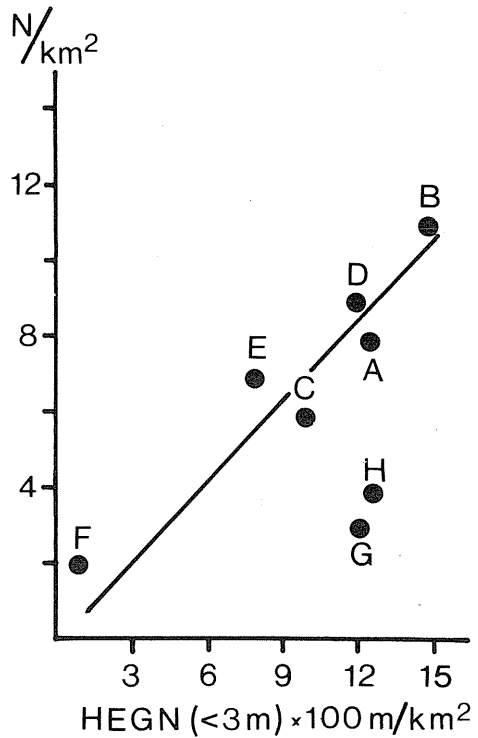


Fig. 9. Tætheden af Tornsanger som funktion af den relative længde af hegn lavere end 3 m. De to linjer viser henholdsvis de sjællandske og jyske områder.

*Relation between the density of Whitethroats and the relative length of hedges lower than 3 m. The two lines are drawn separately for the census areas in Zealand and Jutland.*

der i de tidligere undersøgelser fundet mellem 2 og 20 arter. I denne undersøgelse er der fundet mellem 10 og 19 arter. I gennemsnit er der fundet 12 arter pr. optællingsområde i de to grupper af optællinger. Det skal nævnes her, at optællingsarealerne er omtrent lige store i begge grupper. Der viser sig altså at være en rimelig overensstemmelse for både den gennemsnitlige bestandstæthed og det gennemsnitlige antal arter mellem de tidligere undersøgelser og denne. Dog må det bemærkes, at der er større spredning i tallene fra de tidligere undersøgelser, hvilket hovedsaglig kan tillægges meget forskelligartede optællingsområder.

De kvalitative forskelle mellem de tidligere optællinger og denne undersøgelse er vanskelige at bedømme, da det kræver et nøjere kendskab til områdernes struktur. Disse er kun kendt fra to optællinger på Djursland (Jørgensen 1971). Undersøges artsdominan-

Tabel 4. Oversigt over korrelationsanalysen. Alle fugletætheder er beregnet ud fra antal pr. km<sup>2</sup>.<sup>1</sup> Levende hegn lavere end 3 m. <sup>2</sup> Levende hegn højere end 6 m. \*p<0,05. \*\*p<0,01.

*Summary of the correlation analysis. Columns from left to right: 1. Soil quality. 2. Area of green fields during winter. 3. Hedges. 4. Average distance between hedges. From top to bottom: Total avifauna. Ground living individuals. Arboreal individuals. Skylarks. Whitethroat (Zealand, Jutland). Chaffinch. Corn Bunting.*

<sup>1</sup> Hedges lower than 3 m. <sup>2</sup> Hedges higher than 6 m. \*p<0.05. \*\*p<0.01.

	Bonitet	Vintergrønne marker / km <sup>2</sup>	Levende hegn i m/km <sup>2</sup>	Gennemsnits afstand mellem hegn
Total fuglefauna	0,46	0,76**	0,29	0,00
Jordlevende arter (J og J&T)	0,78**	0,71**	0,19	0,02
Trælevende arter (T og J&T)	0,01	0,60	0,93**	-0,67*
Sanglærke	0,68*	0,76**	0,14	0,24
Tornsanger	0,77*	0,21	0,17	-0,21
Sjælland			0,80 <sup>1</sup>	
Jylland			0,80 <sup>1</sup>	
Bogfinke	-0,71**	-0,40	0,08	-0,29
Sjælland			0,50 <sup>2</sup>	
Jylland			0,80 <sup>2</sup>	
Bomlærke				
Sjælland	0,00	0,80	0,40	1,00**
Jylland	0,35	0,80	0,60	-0,60

sen i Jørgensens optællinger ud fra Sanglærke, viser det sig, at denne art udgør 20-26% af fuglefaunaen (optællinger fra to år) i et område med 6000 m hegn pr. km<sup>2</sup>. I det andet område, hvor de levende hegn har en helt underordnet rolle, udgør Sanglærke 88% af den samlede fuglefauna. I optællingerne fra undersøgelsen her varierer hegnenes længde fra 1620 m til 5070 m pr. km<sup>2</sup> med henholdsvis 66% og 34% Sanglærker. Tendensen i de to undersøgelser er den samme. Andre arter end Sanglærke får en stigende betydning i landbrugsområder, når længden af de levende hegn stiger.

### Regionale forskelle

Tornsanger, Bogfinke og Bomlærke udviser regionale forskelle mellem de jyske og de sjællandske optællingsområder (Tabel 2). Disse forskelle hviler på resultatet fra flere områder i de to regioner.

I den efterfølgende analyse af nogle fordelende faktorer viser Tornsanger en korrelation med den relative længde af lave hegn (mindre end 3 m). Denne preferens kan tildels forklare Tornsangerens regionale forskel. Området med den relativ korteste hegnslængde findes i et jysk område (F i Fig. 9). I områderne G og H er der imidlertid relativt lange hegn, og alligevel er der kun få Tornsanger

gere i disse områder. Dette kan skyldes faktorer, der ikke er undersøgt. Men det kan også skyldes, at Tornsanger har en pletvis tynd bestand i det vestlige Jylland, altså en reel regional forskel.

Bogfinkens regionale forskel kan forklares ud fra undersøgte forskelle i de levende hegnssammensætning. Arten er ikke overbevisende korreleret med den relative længde af hegnene, hvilket antagelig skyldes, at Bogfinken er knyttet til høje træer. Men undersøges sammenhængen mellem Bogfinkens fordeling og den relative længde af hegn højere end 6 m, fås stadig en dårlig korrelation. Dette kunne skyldes, at der er flere egnede steder til territorier, end der er Bogfinker. Endelig kan der også være tale om en reel regional forskel. På Fig. 8 er indtegnet linjer for henholdsvis de sjællandske og jyske optællingsområder. Denne opdeling forbedrer korrelationskoefficienten, der dog ikke er entydig (Tabel 4), men det giver umiddelbart en bedre forklaring på Bogfinkens fordeling. Undersøges Bogfinken derimod kun overfor den relative længde af nåletræshegn højere end 6 m, fås en signifikant sammenhæng,  $r_s = 0,87$  ( $p < 0,01$ ). Det viser sig, at de fleste nåletræshegn findes i de jyske optællinger (Appendix 2), og at Bogfinkebestanden er større i disse områder. Den regionale forskel i Bogfinkebestanden

skyldes tilsyneladende en regional forskel i de levende hegns sammensætning.

Bomlærken viser en tydelig regional forskel, hvor den tætteste bestand findes i de jyske optællingsområder. Dette forhold illustreres i Fig. 5. Det ses, at der er store arealer af vintergrønne marker på Sjælland. Men at denne habitat, der tilsyneladende er vigtig for arten, har en lavere bestandstæthed her end i Jylland.

Forskellen i Bomlærkens bestandstæthed skyldes ikke, at græsmarker er mere hyppige i de jyske områder end på de sjællandske (Appendix 1). En anden forklaring kunne være, at vinterstubmarker er mere almindelige i den ene landsdel end i den anden. Vinterstubmarker giver gode fourageringsmuligheder om vinteren. Det har imidlertid ikke været muligt at registrere vinterstubmarker i områderne. Vinterstubmarkernes betydning for Bomlærkebestanden kan ikke afgøres, før der foreligger undersøgelser af disse markers hyppighed i Jylland og på Øerne.

Bomlærkens bestandsforskelle har længe været kendt (Løppenthin 1967), og forskellen er talmæssig underbygget gennem Småfuglegruppens punkttællinger (Braae og Laursen 1977). Undersøgelsen her viser, at Bomlærkebestanden er 2-3 gange større i de jyske optællingsområder end på de sjællandske.

En medvirkende årsag til bestandsforskellen er, at Danmark ligger på grænsen af Bomlærkens nordøstlige udbredelsesområde (Salomonsen og Rudebeck 1962), og her i landet aftager arten mod øst. Arten forekommer kun fåtalligt i Skåne og på Bornholm.

### Fordelende elementer i landskabet

En god bonitet giver en stor primærproduktion (planteproduktion), der igen giver basis for en stor sekundærproduktion (dyrisk produktion). Det kan forventes, at der er flere fugle i områder med stor primær- og sekundærproduktion på grund af større føderigelighed i disse områder (Lack 1954).

Overfor de jordlevende arter og Sanglærke har boniteten en signifikant betydning (Tabel 4). De jordlevende arter og Sanglærke er imidlertid også stærkt korreleret med de vintergrønne markers relative areal. For at undersøge hvor godt de to fuglekategorier er korreleret med hver af de to landskabelementer, når der tages hensyn til landskabelementernes indbyrdes korrelation, anvendes

den partielle korrelationsanalyse. Boniteten (B) og de vintergrønne markers (V) indbyrdes korrelation er  $r_{s} = 0,40$ .

For de jordlevende arter (J) er de partielle korrelationskoefficienter:

$$r_{JB,V} = 0,77 \text{ (} p < 0,01 \text{)} \text{ og } r_{JV,B} = 0,69 \text{ (} p < 0,05 \text{)}.$$

For Sanglærke (S) er de partielle korrelationskoefficienter:

$$r_{SV,B} = 0,73 \text{ (} p < 0,01 \text{)} \text{ og } r_{SB,V} = 0,63 \text{ (} p < 0,05 \text{)}.$$

Det betyder, at selvom der tages hensyn til landskabelementernes indbyrdes korrelation, har boniteten en meget signifikant betydning for de jordlevende arter og en signifikant betydning for Sanglærke.

Det kunne forventes, at boniteten i landbrugsområder, som udtryk for en stigende primærproduktion, ville være et dårligt mål, fordi jordens frugtbarhed øges ved tilførsel af bl.a. kunstgødning. Derved udjævnes de naturlige forskelle, der er mellem områdernes bonitet. Endelig fjernes skadedyr fra markerne ved sprøjtning. Skadedyr (hovedsaglig insekter) udgør en vigtig del af sekundærproduktionen, der giver fødegrundlag for bl.a. en rig fuglefauna. Resultaterne tyder ikke på, at områdernes naturlige bonitetsforskelle udjævnes i det nuværende landbrug.

Bonitetens betydning for Tornsanger og Bogfinke betragtes som sekundær. Den ret høje korrelationskoefficient afspejler den regionale forskel gennem det forhold, at de jyske områder har de laveste boniteter og samtidig få lave hegn (til Tornsanger), men til gengæld mange høje nåletræshegn (til Bogfinke).

Markagrøder, grupperet som marker med vegetationsdække om vinteren (V) og marker uden vegetationsdække i denne periode, har en stor betydning for den totale fuglefauna og for en del arter og artsgrupper (Tabel 4). De jordlevende arter og Sanglærke er imidlertid også stærkt korreleret med boniteten (B), og for at undersøge hver af de to landskabelementers betydning for fuglene er den partielle korrelationskoefficient beregnet. Resultatet af beregningen står under omtale af boniteten, og viser at de vintergrønne markers relative areal har en signifikant betydning for de jordlevende arter (J): ( $r_{JV,B} = 0,69$ ,  $p < 0,05$ ) og en meget signifikant betydning for Sanglærke (S): ( $r_{SV,B} = 0,73$ ,  $p < 0,01$ ). Se Fig. 4.

Det relative areal af vintergrønne marker har ligeledes stor betydning for Bomlærke (Fig. 5). Denne sammenhæng er dog ikke signifikant.

Sammenhængen mellem Sanglærke og de vintergrønne markers relative areal bekræftes ved andre beregninger. Sanglærketerritoriernes fordeling viser en større tæthed på marker med vintergrønne afgrøder end på marker uden afgrøde om vinteren. Undersøgelse af de enkelte registreringers fordeling på afgrødetyper gav samme resultat. De vintergrønne markers betydning kan skyldes, at de giver gode fourageringsmuligheder gennem vinteren og foråret. Men de er også særlig attraktive for fuglene ved at yde redskjul.

Sanglærken foretrækker at placere reden i grøftkanter langs veje fremfor på de tilstødende marker (Laursen, in press). Dette forhold er undersøgt i områderne F og G. Disse områder har de mindste arealer af vintergrønne marker. Der blev kun fundet reder i grøftkanter ud for vintersorte marker. Dette forhold kan illustrere Sanglærkens preferens for vintergrønne marker.

Af Tabel 3 fremgår det, at Sanglærke foretrækker de markafgrøder, der står grønne om vinteren. Disse afgrøder er vinterhvede, rug og forskellige græsarealer inklusiv marker med kreaturgræsning. Williamson (1967) fandt, at Sanglærke undgik græsarealer taget som et hele til fordel for korn- og roearealer. Men der er ikke givet værdier for de enkelte afgrøder, så grunden til det forskellige resultat kan ikke bedømmes. Forskellen kan skyldes landskabsforskelle og forskellig udførelse af markerbejdet her og i England. Williamson skriver, at preferencen for kornmarker kan skyldes Sanglærkens forkærlighed for store åbne marker. Møller (1975) undersøgte engområder, hvor der i nogle indhegninger var forskellige kombinationer af høslet og kreaturgræsning, hvorimod engene i andre indhegninger fik lov til at ligge hen uden nogen indgreb. Bestanden af Sanglærker i disse græsområder er ikke forskellig fra bestanden af Sanglærker i kornmarker fundet i denne undersøgelse. Møllers (1975) resultater tyder også på, at Williamson's konklusion ikke kan overføres til danske forhold. Jensen (1975) tilskriver en sanglærkefremgang ved en omlægning af landbrugsdriften fra kvægavl (græs- og roearealer) til svineavl med intensiv korn dyrkning. Afgrøderne er også her behandlet samlet uden mulighed for vurdering af de enkelte afgrøders betydning.

De vintergrønne marker har betydning for Bomlærke (Fig. 5). Vintergrønne marker er

det af de undersøgte landskabselementer, der bedst forklarer artens fordeling. Da dette landskabselement tilsyneladende har betydning for arten, afspejler det den regionale bestandsforskel. Populationsindex for Bomlærke (Braae og Laursen 1978) viste en tydelig nedgang i Bomlærkebestanden fra 1976 til 1977, og netop når bestanden er lille kan man forvente, at det kun er de optimale biotoper, der benyttes (Hildén 1965). Det er undersøgt, om Bomlærkebestanden fordeling bedre kan forklares ud fra arealet af græsmarker alene (eller taget i forskellige kombinationer af marker med frøgræs, kreaturgræsning og græs til ensilage) eller sammen med roemarker. Men i alle tilfælde forklarer det relative areal af vintergrønne marker bedst Bomlærkens fordeling både på Sjælland og i Jylland. Møller (1973) og Jensen (1975) finder, at Bomlærken er talrigest på landbrugsejendomme med kreaturdrift (græs og roearealer).

Den relative længde af de levende hegn har kun sekundær betydning for den totale fuglefauna. Derimod har den som ventet (Fig. 6) en meget stor betydning for de trælevende fugle (den partielle korrelationskoefficient mellem trælevende fugle(T) og hegnenes længde(H), når de vintergrønne marker(V) elimineres, er  $P_{TH,V} = 0,90$  ( $p < 0,01$ ). Hegnernes betydning for Bogfinke og Tornsanger er tidligere omtalt, og her viser det sig, at hegnenes struktur og sammensætning har stor betydning for disse arter.

De levende hegns betydning for flere fuglearter i landbrugsområder er almindelig kendt (Williamson 1967, Shrubbs 1970, Jørgensen 1971). Ved detaljerede undersøgelser har det imidlertid vist sig, at for flere skovlevende arter er det den overskydende del af populationen, der søger ud i de levende hegn. Det er påvist i England for bl.a. Musvit *Parus major*, Gærdesmutte *Troglodytes troglodytes* og Ringduens *Columba palumbus* vedkommende (Murton & Westwood 1974). Dette forhold kan være årsag til Bogfinkens ringe antal på tilsyneladende egnede territoriesteder i de levende hegn.

Murton & Westwood påviser, at den samlede fuglefauna udtrykt ved et diversitetsindex forbliver konstant, når hovedparten af hegn og lunde fjernes fra landbrugsarealet, men fuglefaunaens artssammensætning ændres. Disse resultater står i modstrid med den almindelige opfattelse af de levende hegns

betydning, og er imødegået kraftigt af Moore (1974). Det er i undersøgelsen her vist, at en forøgelse af heggenes længde forøger både individantallet og antallet af arter, der er knyttet til den træagtige vegetation (Fig. 6 og 7).

Den gennemsnitlige afstand mellem hegnene har ingen væsentlig betydning for fuglenes fordeling. Kun de trælevende arter viser en signifikant negativ sammenhæng med denne faktor. Sanglærke viser ringe korrelation med afstanden mellem hegnene. Dette kan skyldes, at hegnene generelt er spredtstående i de undersøgte områder, og at de hovedsagelig består af løvtræer. Løvtræer spærrer ikke for det frie udsyn om foråret, hvor territorierne etableres.

### Rummer det moderne landbrugslandskab plads til fuglene?

Landbruget herhjemme har i mange år gennemgået store dyrkningsmæssige og strukturelle ændringer. Små landbrug er slået sammen til store bedrifter, marker er blevet sammenlagt og de mellemliggende hegn ryddet, afgrødernes arealforhold er ændret og fugtige områder drænet (se Møller 1980). Alle disse ændringer har utvivlsomt haft konsekvenser for fuglefaunaen og dens sammensætning. I denne undersøgelse er det vist, at de levende hegn og markafgrøderne har stor betydning for fuglefaunaen. Det er derfor undersøgt hvordan disse landskabslementer er ændret gennem de sidste år.

Mange levende hegn er i årenes løb ryddet som følge af sammenlægning af marker og et stadigt ønske om øget effektivitet i landbruget. Der er ikke herhjemme en undersøgelse, der belyser reduktionen af de levende hegn. En engelsk undersøgelse har vist, at i nogle distrikter er de levende hegn reduceret med op til 70% i perioden 1943-1963 (Moore, Hooper & Davis 1967).

Læhegnspantning er imidlertid inde i en ny epoke herhjemme. Flere steder især i Jylland erstattes de gamle tynde hvidgranshegn af nye trerækkede læhegn, bestående af løvfældende træer og buske blandet med nåletræer. Siden 1975 er der årligt plantet 1500-2000 km læhegn. Til sammenligning kan det nævnes, at i den store plantningsperiode fra 1938-1963 blev der ialt plantet 43000 km læhegn (Grosen 1976).

De nye trerækkede læhegn giver gode levede muligheder for blandt andet fugle. Sættes

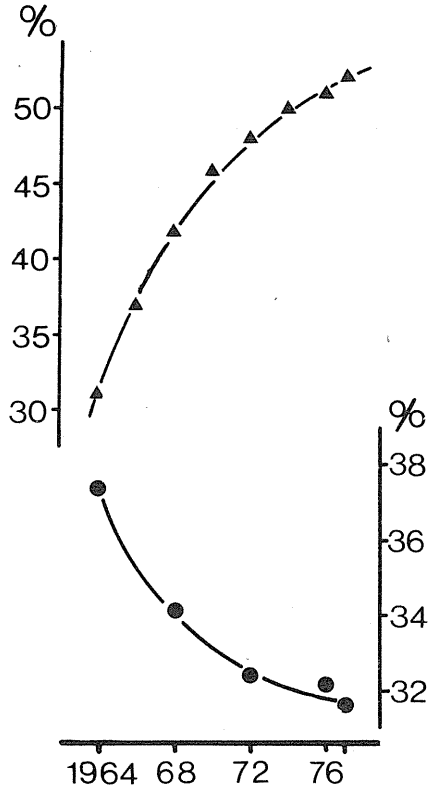


Fig. 10 Øverst: Bygmarkernes andel af landbrugsarealet i Danmark fra 1964-1977. Nederst: De vintergrønne markers andel af landbrugsarealet.

Top: The proportion of barley fields in Danish farmland from 1964-1977. Bottom: Proportion of fields standing green during winter.

dette i relation til resultaterne fra Fig 6 og 7, betyder det en stor forøgelse af fuglelivet i landbrugsområderne i Nord- og Vestjylland, hvor de nye læhegn især plantes.

Til gengæld tyder flere ting på, at levebetingelserne for de fugle, der lever på markerne, og de der er knyttet til både mark og hegn, får det vanskeligere i fremtiden. Undersøgelsen viser, at ændringer indenfor landbrugets driftsformer, har haft alvorlige konsekvenser for flere arter. Således er der i de senere år konstateret en bestandsnedgang i England for Agerhøne *Perdix perdix*, Ringdue, Råge *Corvus frugilegus*, Vibe *Vanellus vanellus* og måske flere (Shrubb 1970, Murton 1974, Murton & Westwood 1974) på grund af ændrede driftsformer. Agerhøne har også vist tilbagegang herhjemme, formodentlig også af landbrugstekniske årsager (Møller 1978).

Det er vist i denne undersøgelse, at vintergrønne marker har en stor betydning for både den samlede fuglefauna, artsgrupper og enkelte arter. Det er derfor undersøgt, hvordan arealet af de vintergrønne marker og arealet af specielt bygmarker har ændret sig herhjemme gennem de sidste år (Anon. 1960, 1966, 1971, 1973, 1976, 1978). Arealet af vintergrønne marker er faldet med knapt 6% gennem de sidste 13 år. Den største årsag til dette fald er den store stigning i arealet af bygmarker fra 30% til 52% af det samlede landbrugsareal inden for samme årrække (Fig. 10). Denne udvikling ser ikke ud til at standse foreløbig, og den betyder formodentlig ikke blot en reduktion af de arter, der er undersøgt her, men en reduktion af en stor del af fuglefaunaen i vore landbrugsområder.

## RESUME

Områdernes bestandstørrelse og artssammensætning fremgår af Tabel 1.

De regionale forskelle er undersøgt for de dominerende arter. Tornsanger, Bogfinke og Bomlærke viser forskelle i bestandstæthed, hvorimod dette ikke er tilfældet for Sanglærke. Den regionale forskel for Tornsanger og Bogfinke kan helt eller delvis forklares ud fra forskelle i landskabselementer. Den regionale forskel i Bomlærkebestanden skyldes formodentlig ikke forskelle i områdernes landskabselementer, men en reel større bestandstæthed i Jylland end på Sjælland (Fig. 5).

Fuglenes fordeling er undersøgt over for følgende landskabselementer: Jordens bonitet, markafgrøder og levende hegn. Resultatet af analysen står i Tabel 4.

Boniteten har betydning for de jordlevende arter og Sanglærke.

Det relative areal af vintergrønne marker har stor betydning for fuglefaunaen som helhed. Denne betydning kan skyldes både, at disse marker giver gode fourageringsmuligheder gennem vinter og forår, og at disse marker er særlig attraktive, da de yder redeskjul for fuglene. De vintergrønne marker har stor betydning for de jordlevende arter, Sanglærke og til dels Bomlærke (Fig. 4 og 5).

De levende hegns relative længde har betydning for de trælevende fugle. Ved forøgelse af hegnenes længde forøges både det samlede individantal og artsantal (Fig. 6 og 7). Tornsangens fordeling forklares delvis ved længden af hegn lavere end 3 m (Fig. 9). Bogfinketerritorier findes for 90% vedkommende i hegn højere end 6 m. Men samlet forklarer længden af disse dårligt Bogfinkens fordeling (Fig. 8). Længden af nåletræshegn over 6 m giver dermed en god forklaring på Bogfinkens fordeling. Den gennemsnitlige afstand mellem hegnene har en negativ betydning for de trælevende fugle.

De vintergrønne marker og de levende hegn er værdifulde elementer i landskabet. Derfor er disse elementers udvikling gennem de sidste år undersøgt. Mange hegn er blevet ryddet, men i de seneste år er en del gamle læhegn blevet erstattet af nye træerakkede læhegn. Længden af de nye hegn erstatter dog næppe de hegn, der allerede er ryddet.

Arealet af bygmarker er steget stærkt gennem de sidste 13 år og arealet af vintergrønne marker er faldet. Det bevirker, at landbrugsafgrøderne bliver mindre varierede. Denne udvikling er til skade for en stor del af fuglefaunaen, og intet tyder på, at tendensen standser i den nærmeste fremtid (Fig. 10).

## ENGLISH SUMMARY

### **Bird censuses in Danish farmland, with an analysis of bird distributions in relation to some landscape elements.**

Eight censuses have been made of bird communities in Danish farmland. The location of the areas is shown in Fig. 1. The principles of the common bird census method have been used. The birds were recorded in a 100 m wide zone on each side of a road. Each area was censused sixteen times, and two censuses were made at each visit. Two records are considered sufficient as criterion for a breeding pair, though the records were not allowed to have been obtained on the same day.

The results of the censuses are shown in Table 1.

Regional differences among the dominant species have been examined (Table 2). These show that there are differences in the distribution of the Whitethroat, Chaffinch and Corn Bunting between the census areas in Zealand compared with those of Jutland. There is no difference for the Skylark. The regional differences for the Whitethroat are partly explained by differences in the distribution of the length of hedges lower than 3 m (Fig. 9). The differences for the Chaffinch can be explained by differences in the distribution of the distribution of coniferous trees higher than 6 m ( $r_s = 0,87$ ,  $p < 0,01$ ). The regional difference for the Corn Bunting can not be explained satisfactorily by differences in landscape elements, but is probably due to a greater general population size in Jutland than on Zealand which is close to the species' distributional limit (Fig. 5).

The distributions of the birds have been examined in relation to three elements in the landscape: Soil quality, crop expressed as the area of green fields during winter (rye, winter wheat, winter rape and grass), and hedges in m pr. km<sup>2</sup>.

The results of the correlation analyses are shown in Table 4.

The soil quality has influenced the distribution of the ground living species and the Skylark. The relation between soil quality and the distribution of Whitethroat and Chaffinch is regarded as secondary.

The area of green fields during winter is important for a great part of the avifauna, and especially for the Skylark and Corn Bunting (Figs. 4 and 5). The significance of these fields lies in the foraging opportunities they provide during winter and spring, and in addition these fields give good nesting cover.

The hedges are important for the arboreal birds. An increase in the length of hedges gives not only an increase in the number of individuals but also an increase in the number of species ( $r_s = 0,90$ ,  $p < 0,01$ ) associated with the hedges (Figs. 6 and 7). The distribution of the Whitethroat can to some extent be correlated to the length of hedges lower than 3 m (Fig. 9). The distribution of Chaffinch is correlated with hedges of coniferous trees higher than 6 m. But the total length of hedges does not satisfactorily explain the distribution of these two species.

The mean distance between hedges has a significantly negative influence on the arboreal birds. The distribution of the Skylark is not affected by the hedges in this investigation. The results for Corn Bunting are mutually contradictory.

Hedges and fields remaining green during the winter are valuable elements in the landscape, and the development of these elements during recent years will shortly be commented on. Many hedges have been cleared, but a new planting program (chiefly in West Denmark) has been started in recent years. In this program the old open one-row windbreaks of coniferous trees are cleared and replaced by three-row windbreaks of mixed bushes and trees. There are both deciduous and coniferous trees in these hedges.

The area of barley and the area of fields green during winter have been examined during the past 13 years (Fig. 10). In 1977 more than half (52%) of the farmland was occupied by barley, and the farmland as a whole covers 77% of the country. The area of fields green during winter has been decreasing during the period. This trend is expected to continue.

## LITTERATUR

Anonymus, 1970: Statistisk Tabelværk II. Danmarks Statistik. København.  
 Anonymus, 1960, 1966, 1971, 1973, 1976, 1978: Danmarks Statistik. København.  
 Berthold, P., 1976: Methode der Bestandserfassung in der Ornithologie: Übersicht und kritischer Betrachtung. *J. Orn.* 117: 1-69.  
 Braae, L. og K. Laursen, 1977: Ynglefugletælling. Dupl. rapport. Dansk Orn. Foren. København.  
 Braae, L. og K. Laursen, 1978: Ynglefugletælling. Dupl. rapport. Dansk Orn. Foren. København.  
 Enemar, A., 1959: On the determination of the size and composition of a passerine bird population during the breeding season. *Vår Fågelvärld suppl.* 2: 1-114.

Grosen, S., 1976: Praktiske aspekter i forbindelse med plantning af læhegn. *Ugeskr. f. Agron., Forst. og Lic.* 20: 440-442.  
 Hald, A., 1968: *Statistiske Metoder*. Akademisk Forlag, København.  
 Hildén, O., 1965: Habitat selection in birds. *Ann. Zool. Fenn.* 2: 53-75.  
 Jensen, H., 1975: Ynglefugle på en østjysk gård. *Danske Fugle* 9: 46-51.  
 Jørgensen, O. H., 1971: En undersøgelse af ynglefugletætheden i dansk agerland i 1969 og 1970. *Dansk orn. Foren. Tidsskr.* 65: 98-108.  
 Jørgensen, O. H., 1974: Results of IPA-censuses on Danish farmland. *Acta Ornithologica* 22: 310-321.  
 Lack, D., 1954: *The natural regulation of animal numbers*. Oxford University Press.  
 Laursen, K., (in press.): Birds in road verges in relation to the effects of a mowing project. - *Biol. conserv.*  
 Løppenthin, B., 1967: *Danske ynglefugle i fortid og nutid*. Odense Universitetsforlag.  
 Meltofte, H. og J. Rabøl, 1977: Vejrets indflydelse på efterårstrækket af vadefugle ved Blåvandshuk, med et forsøg på en analyse af trækkets geografiske oprindelse. *Dansk orn. Foren. Tidsskr.* 71: 43-63.  
 Moore, N. W., M. D. Hooper og B. N. K. Davis, 1967: Hedges I. Introduction and reconnaissance studies. *J. Appl. Ecol.* 4: 201-220.  
 Moore, P. D., 1974: Hedgerow removal and bird life. *Nature* 249: 514.  
 Murton, R. K., 1974: The impact of agriculture on birds. *Ann. of appl. Bird.* 76: 358-366.  
 Murton, R. K. og N. J. Westwood, 1974: Some effects of agricultural change on the English avifauna. *Brit. Birds* 67: 41-69.  
 Møller, A. P., 1973: En Bomlærke undersøgelse. *Danske Fugle* 8: 16-17.  
 Møller, A. P., 1980: Landbrug og fugle - en oversigt. *Dansk orn. Foren. Tidsskr.* 74: 1-10.  
 Møller, H. S., 1975: Danish salt-marsh communities of breeding birds in relation to different types of management. *Ornis Scand.* 6: 125-133.  
 Møller, H. S., 1978: Fuglejagten i Danmark 1961-1975. *Anser, Suppl.* 3: 177-183.  
 Salomonsen, F. og G. Rudebeck (ed.), 1962: *Danmarks Fugle*. Branner og Korch, København.  
 Shrubbs, M., 1970: Birds and farming today. *Bird Study* 17: 123-144.  
 Siegel, S., 1956: *Nonparametric statistics for the behavioral sciences*. Mc Graw-Hill Kogakusha Ltd., Tokyo.  
 Williamson, K., 1967: The bird community of farmland. *Bird Study* 14: 210-226.

Manuskriptet modtaget 13. februar 1979.

Forfatterens adresse:  
 Vildtbiologisk Station, Kalø, 8410 Rønede

26 Fuglenes fordeling i landbrugsområder

Appendix 1.

Beskrivelse af områdernes markafgrøder (i km<sup>2</sup>) og jordbonitet.

*Description of the crops in the census plots (in sq.km.) and earth quality.*

*From left to right: Census plot. Springsown cereals. Winter corn. Grass for ensilage. Grazing cattle. Beets.*

*Springsovn rape. Grass for seed. Carrots for seed. Column to the right: Index of earth quality.*

Område	Areal	Vårsæd	Vinter- sæd	Græs- ensilage	Kreatur græsning	Roer	Vår- raps	Frø- græs	Frø- gulerod	Jord- Bonitet
A	0,74	0,5275	0,1075	0,05	0,0475	0,0075	0	0	0	6,2
B	0,31	0,202	0	0	0,056	0,011	0	0	0,042	6,2
C	0,32	0,155	0	0,0575	0,035	0	0,0325	0	0,0425	6,2
D	0,33	0,2275	0,0125	0,01	0,04	0,04	0	0	0	6,1
E	0,285	0,2525	0	0	0,0225 <sup>+</sup>	0,01	0	0	0	14,9
F	0,635	0,5175	0	0,0325	0,015	0,0375	0,0325	0	0	14,9
G	0,70	0,465	0	0,01	0,1075	0,065	0,01	0,0425	0	8,0
H	0,48	0,3225	0,08	0,0225	0,0425	0,0125	0	0	0	35,2
Sjælland	1,7	65%	7%	7%	11%	3%	2%	0%	5%	
Zealand										
Jylland	2,1	74%	4%	3%	9%	6%	2%	2%	0%	
Jutland										
Total	3,8	70%	5%	5%	10%	5%	2%	1%	2%	

+Vedvarende græsareal (Persistent grass area).

Appendix 2.

Beskrivelse af områdernes levende hegn (i m).

*Description of the hedges (in m).*

*From left to right: Census plot. Total length of hedges. Type of hedges: a/ Bushes lower than 3 m. b/ Trees lower than 3 m. c/ Trees between 3 and 6 m. d/ Trees between 3 and 6 m, but with no branches at the bottom. e/ Trees higher than 6 m.*

Område	Total længde	Type:	a	ab	ac	ae	b	c	d	e
A	2525		650	300	225	1250(100N)	0	0	50	50(50N)
B	1050		275	175(100N)	175	200	0	0	200	25
C	900		325	0	0	550	25	0	0	0
D	900		300	100	0	400	0	0	0	100
E	525		225	0	0	100(50N)	100	0	100	0
F	1025		0	50	0	625	0	0	300	50(50N)
G	3550		850	0	0	1375(150N)	150	400(100N)	400(100N)	375(275)
H	1500		600	0	600	200	0	0	0	100(100N)
Sjælland	5375		29%	11%(2%)	7%	45%(2%N)	0%	0%	5%	3%(1%N)
Zealand										
Jylland	6600		24%	1%	9%	36%(3%)	4%	6%(2%N)	12%(2%N)	8%(6%N)
Jutland										
Total	11975		26%	5%(1%N)	8%	40%	2%	3%(1%N)	9%(1%N)	6%(4%)

N: Nåletræ (Coniferous tree)