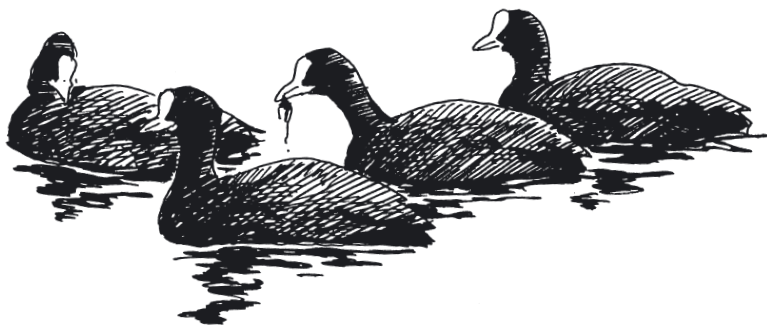


Vinterklimaets indflydelse på bestandsudviklingen for overvintrende kystnære vandfugle i Danmark 1987-1996

STEFAN PIHL



(With a summary in English: *Impact of winter climate on wintering coastal waterbirds in Denmark, 1987-1996*)

Indledning

Danmark udgør med sine mange lavvandede kystområder, grunde og småøer et af de vigtigste overvintringsområder for kystnære vandfugle i Europa. Dette blev påvist ved landsdækkende optællinger af vandfugle ved midvinter gennemført af Vildtbiologisk Station, Kalø i perioden 1969-1973 (Joensen 1974).

Ved Danmarks tiltrædelse af *Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat* (Ramsar Konventionen) og medlemskab af EU (EF fuglebeskyttelses- og EF habitatdirektiver) har vi vedkendt os et internationalt ansvar for at overvåge og forvalte de danske vandfuglebestande og deres vigtigste rasteområder.

Som et led i denne overvågning gennemførte Danmarks Miljøundersøgelser i perioden 1987-1992 landsdækkende optællinger af vandfugle efter samme metode som optællingerne i 1969-1973 (Pihl et al. 1992a, Pihl & Frikke 1992, Laursen et al. 1997).

Resultaterne af disse optællinger er indgået i den internationale overvågning af vandfugle i Vestpalæarktis foretaget af Wetlands International (tidligere International Waterfowl and Wetlands Research Bureau (IWRB)). Formålet med disse internationale dataindsamlinger er dels at dokumentere de enkelte vandfuglearters antal og udbredelse for at følge bestandenes udvikling, dels at identificere

internationalt vigtige vandfugleområder (Rose 1995, Scott & Rose 1996).

I perioden mellem de to undersøgelser, 1974-1986, har der kun i begrænset omfang været foretaget systematiske optællinger. Efter 1992 er der optalt efter et reduceret standardprogram, som blev udformet i samarbejde med Skov- og Naturstyrelsen og Wetlands International. Der blev ved udformningen af det reducerede optællingsprogram lagt vægt på:

God dækning af arter som i store antal overvintre i danske farvande. I særdeleshed de arter, for hvilke Danmark er hovedovervintringsområdet. Det reducerede program skulle forsøge at dække mindst 20% af de antal, som var blevet optalt ved de seneste landsdækkende optællinger af vandfugle. Det var desværre ikke muligt at inddrage havdykænderne Ederfugl *Somateria mollissima*, Sortand *Melanitta nigra*, Fløjlsand *Melanitta fusca* og Havlit *Clangula hyemalis*. Disse arter er meget mobile, samles ofte i store koncentrationer og er ikke specielt stedtrofaste i vinterkvarteret, så formentlig vil kun en landsdækkende optælling være i stand til at give et dækkende billede af deres antal og udbredelse.

God geografisk spredning. Lokaltiteter og områder fra hele landet blev inddraget, idet der hos mange kystnære vandfuglearter ses en geografisk skævhed i udbredelsesmønstrene ved midvinter (Joensen 1974, Laursen et al. 1997). Når Born-

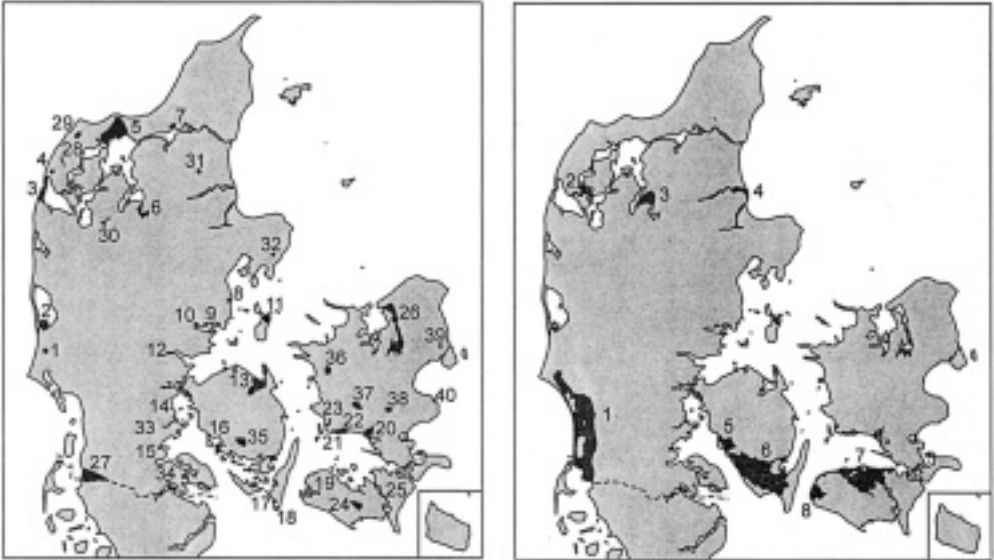


Fig. 1. Lokaliteter optalt fra land (a) og områder optalt fra flyvemaskine (b) ved midvintertællinger af vandfugle i Danmark 1987-1996.

Sites counted from land (a) and areas counted from aircraft (b) at the mid-winter counts of waterbirds in Denmark 1987-1996.

holm og Nordjylland er svagt repræsenteret skyldes det, at der ikke er betydende lokaliteter for overvintrende kystnære vandfugle i disse områder.

God variation af biotoper. For at få et dækkende billede af de kystnære arter var alle typer af biotoper undtagen åbent hav godt repræsenterede. Variationen i det danske vinterklima er stor, og søer, der det ene år huser mængder af vandfugle, kan det næste år være tilfrosne.

God dækning af internationalt vigtige vandfugleområder. Det reducerede optællingsprogram dækker hele eller dele af 16 Ramsarområder (ud af 27) og 37 EF-fuglebeskyttelsesområder (ud af 79, hvor vandfugle regelmæssigt overvintrer i store antal).

Praktisk gennemførlighed. Det reducerede program skulle være praktisk og økonomisk gennemførligt i en lang årrække fremover.

Denne artikel opstiller på grundlag af resultater fra det reducerede optællingsprogram et populationsindeks for 19 almindeligt forekommende kystnære vandfuglearter ved midvinter i Danmark i tiårs-perioden 1987-1996. Variationen af disse indeks diskuteres i lyset af vintrenes stregthed i samme periode.

En lang række personer har bidraget til denne artikel. Jeg skylder stor tak til alle for den entusiasme og ildhu, hvormed de har deltaget i arbejdet. Det gælder først og frem-

mest optællerne, der år efter år har trodset sne og kulde for at tælle i deres område: Pia og Per Ahrenst, Jens Jørgen Andersen, Keld Bennike, Michael Bladt, Dan Blohm, Søren Bøgelund, Henrik Vang Christensen, Hans Christophersen, Joakim Dybbroe, Gert Fahlberg, Iver Gram, Jens Gregersen, Ole Gylling-Jørgensen, Erik Hansen, Jørgen Hansen, Morten D.D. Hansen, Bent Jakobsen, Kurt Due Johansen, Hans Erik Jørgensen, Johny Kahlert, Jens Kristian Kjærgård, Jørn Larsen, Jens Mortensen, Torben Nielsen, Leif Novrup, Ivan Olsen, Jan Pedersen, Peter Pedersen, Hans Pinstrup, Lars Malthe Rasmussen, Jacob Salvig, Knud E. Stjerne, Bent Møller Sørensen, Henning Rose Sørensen, Willy Sørensen, Michael Thelander, Anders Wulff samt observatørerne på Tippetnes, Vejernes og Vorsøs økologiske feltstationer. Det gælder i lige så høj grad flyoptællerne John Frikke, Mogens Hansen, Jens Peder Hounisen og Ib Kragh Pedersen. Karsten Laursen igangsatte projektet og deltog som flyoptæller. Pelle Andersen-Harild deltog i udvælgelsen af områder som Skov- og Naturstyrelsens repræsentant, og senere ved såvel land- som flytællinger. Preben Clausen og Tony Fox gennemlæste et tidligere udkast til manuskript og bidrog med væsentlige kommentarer.

Materiale og Metode

I årene 1987-1989 og 1991-1992 gennemførte Danmarks Miljøundersøgelser årlige landsdækkende optællinger fra flyvemaskine af vandfugle ved midvinter. Optællingerne dækkede de indre

Tabel 1. Samlede antal vandfugle optalt ved landsdækkende optællinger fra flyvemaskine og land i Danmark 1987-1992.
Total numbers of birds counted during countrywide mid-winter surveys of waterbirds from aircraft and land in Denmark 1987-1992.

| | 1987* | 1988 | 1989 | 1991 | 1992 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| Toppet Lappedykker <i>Great Crested Grebe</i> | 90 | 450 | 340 | 1200 | 1700 |
| Skarv <i>Cormorant</i> | 7800 | 6000 | 11100 | 16000 | 13400 |
| Fiskehejre <i>Grey Heron</i> | 21 | 940 | 1300 | 1900 | 1800 |
| Knopsvane <i>Mute Swan</i> | 36800 | 42400 | 48000 | 73200 | 72100 |
| Sang- og Pibesvane <i>Whooper and Bewicks Swan</i> | 3500 | 5600 | 6600 | 9100 | 9400 |
| Canadagås <i>Canada Goose</i> | 2500 | 4100 | 3300 | 7800 | 13000 |
| Gravand <i>Shelduck</i> | 100 | 18700 | 31000 | 34900 | 45700 |
| Pibeand <i>Wigeon</i> | 9 | 10900 | 20200 | 24200 | 31400 |
| Krikand <i>Teal</i> | 57 | 2100 | 2300 | 4600 | 3800 |
| Gråand <i>Mallard</i> | 56200 | 97600 | 110000 | 183000 | 145000 |
| Spidsand <i>Pintail</i> | 17 | 380 | 6000 | 4400 | 3500 |
| Taffeland <i>Pochard</i> | 3900 | 4100 | 5900 | 18600 | 15700 |
| Troldand <i>Tufted Duck</i> | 108000 | 101000 | 141000 | 173000 | 187000 |
| Bjergand <i>Scaup</i> | 25600 | 13100 | 38900 | 23200 | 28300 |
| Hvinand <i>Goldeneye</i> | 41700 | 42700 | 56500 | 62200 | 65200 |
| Lille Skallesluger <i>Smew</i> | 585 | 55 | 78 | 190 | 190 |
| Toppet Skallesluger <i>Red-breasted Merganser</i> | 14900 | 15400 | 8300 | 10800 | 14700 |
| Stor Skallesluger <i>Goosander</i> | 21600 | 15200 | 12100 | 20600 | 18200 |
| Blishøne <i>Coot</i> | 27100 | 51500 | 81200 | 175000 | 209000 |

* isvinter *severe winter*

danske farvande og kyster og blev kombineret med optælling fra land af vandfugle i søer, nor og lukkede fjordafsnit (Pihl et al. 1992a, Laursen et al. 1997). I 1990 var det nødvendigt at aflyse den planlagte optælling fra fly pga. blæsende og usigtbart vejr. Det tilstræbtes i princippet at flytællingerne skulle være totalt dækkende for landet (Tabel 1). Metoden var den samme, der blev anvendt i 1969-1973, og som er beskrevet af Pihl & Frikke (1992).

Fra 1993 er optællingerne blevet gennemført efter et reduceret program, som kombinerer optællinger fra fly i otte områder med optællinger fra land i 40 områder (Fig. 1, Tabel 2). Tællingerne fra land blev foretaget af et stort antal frivillige.

I perioden var kun vintrene i 1987 (1986/87) og 1996 (1995/96) strenge med udbredt isdække af såvel søer som lukkede nor og fjorde. I denne artikel benyttes middeltal af kuldesum (MAK) som mål for vinterens hårdhed. MAK udregnes som summen af alle frostperioders daglige middeltemperaturer på seks lokaliteter i Danmark, og var 266 i 1987 og 183 i 1996. De øvrige otte vintre varierede fra meget mild i 1988 (MAK = 8) til mild/normal i 1994 (MAK = 51). I perioden 1907-1996 har gennemsnittet været MAK = 98 (Anon. 1997).

Indeks for vandfugle er beregnet på basis af resultaterne fra det reducerede optællingsprogram. For perioden indtil det reducerede program blev iværksat i 1993 (dvs. 1987-1992) har det været nødvendigt at inddrage optællinger fra fly til dækning af områder, som efter deres kategori skulle have været optalt fra land (Tabel 2). Identifikation og dækning ved de to optællingsmetoder er angivet i Tabel 3 (efter Pihl et al. 1992a). År 1991 er brugt som udgangspunkt (indeks = 100), idet denne tælling var den hurtigst gennemførte og som helhed den tælling, som blev udført under de bedste vejrforhold.

Fugleindeks er traditionelt blevet beregnet ud fra "parrede" lokaliteter, dvs. at et område kun medtages, hvis det har været dækket to på hinanden følgende år. Det følger heraf, at hvis en lokalitet ikke bliver optalt, vil den glide ud af beregningerne både for det pågældende år og for det foregående år. Metoden er oprindelig udviklet af Ogilvie (1967) og er senere brugt til beregning af midvinterindeks for vandfugle i Vestpalæarktis (Rüger et al. 1986) såvel som i enkelte lande, f.eks. Sverige (Nilsson 1975, 1991) og Norge (Nygård 1994).

Indeks er her beregnet efter en ny metode, som adskiller sig fra de hidtil anvendte ved at indsætte "gættede" værdier for områder, som ikke er blevet

Tabel 2. Oversigt over optællinger af vandfugle i Danmark ved midvinter 1987-1996 efter det reducerede optællingsprogram. "F" optalt fra flyvemaskine, "+" optalt fra land. "-" ikke optalt.

Reduced site-list used for mid-winter waterbird surveys in Denmark during 1987-1996. F counted from aircraft, + counted from land, - not counted.

| | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1. Filsø | F | F | F | - | + | + | + | + | + | F |
| 2. Tipperne | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 3. Harbør + Agger Tang. | F | F | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 4. Flade + Ørum Søer | F | F | F | - | F | + | + | + | + | + |
| 5. Vejlerne | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 6. Hjarbæk Fjord | F | F | F | + | F | + | + | + | + | + |
| 7. Ulvedybet | F | F | F | + | F | F | + | + | + | + |
| 8. Norsminde Nor | + | + | F | + | + | + | + | + | + | + |
| 9. Vorsø | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 10. Horsens Nørrestrand | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 11. Stavns Fjord | + | F | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 12. Vejle Fjord Reservat | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 13. Odense Fjord | F | F | F | - | F | F | + | + | + | + |
| 14. Hejlsminde Nor | + | F | F | + | F | + | + | + | + | + |
| 15. Bankel Sø | F | F | F | - | F | + | + | + | + | + |
| 16. Bøjden Nor | + | + | + | + | F | + | + | + | + | + |
| 17. Tryggelev Nor | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 18. Kelds Nor | - | - | F | + | + | + | + | + | + | + |
| 19. Nakskov Inderfjord | + | F | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 20. Gavnbø Reservat | + | F | F | + | F | + | + | + | + | + |
| 21. Basnæs Nor | + | + | F | + | + | + | + | + | + | + |
| 22. Holsteinborg Nor | - | + | F | - | + | + | + | + | + | + |
| 23. Skælskør Nor + Fjord + Borreby Mose | + | F | F | - | + | + | + | + | + | + |
| 24. Maribosøerne | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 25. Guldborgsund Reservat | + | F | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 26. Roskilde Fjord | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 27. Tøndermarsken | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 28. Ove Sø | F | F | F | - | F | + | + | + | + | + |
| 29. Vandet + Nors Søer | - | F | F | - | F | + | + | + | + | + |
| 30. Flynder Sø | F | F | F | - | + | + | + | + | + | + |
| 31. Madum Sø | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 32. Stubbe Sø | - | F | F | - | + | + | + | + | + | + |
| 33. Haderslev Dam | - | F | - | - | F | + | + | + | + | + |
| 34. Sandbjerg + Gråsten Søer | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 35. Sydflinske Søer | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 36. Tissø | - | F | F | - | F | + | + | + | + | + |
| 37. Tystrup-Bavelse Sø | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 38. Bregentved/Gissselfeld | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 39. Damhussøen | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 40. Gjorslev Møllesø | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 1. Vadehavet | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F |
| 2. Agerø | F | F | F | - | F | F | F | F | F | F |
| 3. Lovns Bredning | F | F | F | - | F | F | F | F | F | F |
| 4. Mariager Fjord | F | F | - | - | F | F | F | F | F | F |
| 5. Helnæs Bugt | F | F | F | - | F | F | F | F | F | F |
| 6. Sydflinske Øhav | F | F | F | - | F | F | F | F | F | F |
| 7. Lolland NV | F | F | F | - | F | F | F | F | F | F |
| 8. Nakskov Fjord | F | F | F | - | F | F | F | F | F | F |

Tabel 3. De to optællingsmetoders anvendelighed ved optælling af vandfugle med hensyn til identifikation og dækning af de kystnære arter. Markeringerne varierer fra + (dårlig identifikation/ringe dækning) til +++ (sikker identifikation/god dækning). Efter Pihl et al. (1992b).

Applicability of the two survey methods for waterbirds concerning identification and coverage. Scores range from + (poor identification/incomplete coverage) to +++ (safe identification/complete coverage). After Pihl et al. (1992b).

| | Land Ground | | Fly Aircraft | |
|---|---|----------------------------|---|----------------------------|
| | Identifikation <i>Identification</i> | Dækning <i>Coverage</i> | Identifikation <i>Identification</i> | Dækning <i>Coverage</i> |
| Toppet Lappedykker <i>Great Crested Grebe</i> | +++ | ++ | ++ | ++ |
| Skarv <i>Cormorant</i> | +++ | ++ | +++ | +++ |
| Fiskehejre <i>Grey Heron</i> | +++ | ++ | +++ | ++ |
| Knopsvane <i>Mute Swan</i> | +++ | +++ | +++ | +++ |
| Sangsvane <i>Whooper Swan</i> | +++ | +++ | ++ | ++ |
| Canadagås <i>Canada Goose</i> | +++ | +++ | +++ | ++ |
| Gravand <i>Shelduck</i> | +++ | ++ | +++ | +++ |
| Pibeand <i>Wigeon</i> | +++ | ++ | +++ | +++ |
| Krikand <i>Teal</i> | +++ | +++ | ++ | + |
| Gråand <i>Mallard</i> | +++ | ++ | ++ | ++ |
| Spidsand <i>Pintail</i> | +++ | ++ | + | ++ |
| Taffeland <i>Pochard</i> | +++ | +++ | ++ | ++ |
| Troldand <i>Tufted Duck</i> | +++ | +++ | +++ | ++ |
| Bjergand <i>Scaup</i> | +++ | ++ | +++ | +++ |
| Hvinand <i>Goldeneye</i> | +++ | ++ | ++ | +++ |
| Lille Skallesluger <i>Smew</i> | +++ | +++ | ++ | ++ |
| Toppet Skallesluger <i>Red-breasted Merganser</i> | +++ | ++ | ++ | +++ |
| Stor Skallesluger <i>Goosander</i> | +++ | +++ | ++ | ++ |
| Blishøne <i>Coot</i> | +++ | +++ | +++ | ++ |



Tabel 4. Spearman rang-korrelationskoefficienter mellem bestandsindeks og år i hele undersøgelsesperioden 1987-1996 og i 1988-1995 (de to isvintre 1987 og 1996 udeladt). * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

Spearman rank-correlation coefficients between population index and year for the period 1987-1996 and for 1988-1995 (i.e. with the severe winters 1987 and 1996 excluded).

| Art Species | 1987-1996 | 1988-1995 |
|--|-----------|-----------|
| Sangsvane <i>Whooper Swan</i> | 0,88 ** | 0,91 ** |
| Canadagås <i>Canada Goose</i> | 0,82 ** | 0,95 ** |
| Hvinand <i>Goldeneye</i> | 0,78 * | 0,57 |
| Bjergand <i>Scaup</i> | 0,73 * | 0,83 * |
| Stor Skallesluger <i>Goosander</i> | 0,62 | 0,33 |
| Skarv <i>Cormorant</i> | 0,58 | 0,86 * |
| Blishøne <i>Coot</i> | 0,53 | 0,57 |
| Lille Skallesluger <i>Smew</i> | 0,53 | 0,93 ** |
| Knopsvane <i>Mute Swan</i> | 0,49 | 0,29 |
| Gravand <i>Shelduck</i> | 0,49 | 0,67 |
| Pibeand <i>Wigeon</i> | 0,47 | 0,81 * |
| Toppet Lappedykker <i>Great Crested Grebe</i> | 0,47 | 0,81 * |
| Gråand <i>Mallard</i> ¹ | 0,39 | 0,67 |
| Troldand <i>Tufted Duck</i> ¹ | 0,37 | 0,62 |
| Taffeland <i>Pochard</i> ¹ | 0,22 | 0,62 |
| Spidsand <i>Pintail</i> ² | 0,04 | -0,02 |
| Toppet Skallesluger <i>Red-breasted Merganser</i> ¹ | 0,01 | 0,02 |
| Krikand <i>Teal</i> ² | -0,16 | -0,43 |
| Fiskehejre <i>Ardea cinerea</i> ¹ | -0,02 | -0,14 |

¹ Variationskoefficient < 75% *Coefficient of variation < 75%*

² Variationskoefficient > 75% *Coefficient of variation > 75%*

optalt (Underhill & Prÿs-Jones 1994). M.C. Bell fra the Wildfowl and Wetlands Trust i England har udviklet det anvendte program, UINDEX4.

Indeks er beregnet for 19 kystnære vandfuglearter. Tendenser i de enkelte arters populationsindeks i perioden er testet ved Spearman rang-korrelation.

For at opnå en indikation af fuglenes reaktion på vinterkulde er vinterens kuldesum (MAK) og det pågældende populationsindeks testet ved regressionsanalyser. Optællingerne ligger tidligt på vinteren, inden en eventuel forøget vinterdødelighed har påvirket populationerne. Derfor er for samtlige arter tillige den foregående vinters kuldesum og populationsindekset testet ved regressionsanalyse. Endelig vil en generel stigende eller faldende tendens i et indeks kunne forstyrre en sammenhæng mellem indeks og vinterens stregthed, og derfor er også ændringen i indeks mellem to år og kuldesummen testet ved regressionsanalyse.

Resultater og artsdiskussion

Toppet Lappedykker *Podiceps cristatus*

Antallet optalt ved det reducerede program varie-

rede fra 1 i 1987 til 1107 i 1993. Hovedparten af fuglene blev optalt i nogle få søer, mens kun 3% af fuglene blev registreret under flytællinger.

Indeks for arten viste en signifikant stigende tendens for den milde periode 1988-1995, mens tendensen ikke var signifikant for perioden 1987-1996 (Fig. 2a, Tabel 4). Den tilsyneladende jævne stigning frem til 1993 dækker over en meget uens geografisk fordeling fra år til år. Eksempelvis blev 728 af 1107 Toppede Lappedykkere i 1993 registreret i Tissø, mens det året forinden kun var 27 af 867.

De Toppede Lappedykkere overvintre mest i søer. Hvis disse fryser til, flytter fuglene til beskyttede fjorde eller åbent hav. Hvis de beskyttede fjorde også fryser til, spredes fuglene på det åbne hav (Laursen et al. 1997). Vinterens hårdhed reflekteres dog ikke entydigt i en negativ sammenhæng mellem indeks og vinterens kuldesum; derimod korrelerede ændringen i indeks negativt og signifikant med årets kuldesum (Tabel 5). Der ser ud til, at flere milde vintre i træk får en akkumuleret effekt, således at et stigende antal overvintre i søer og beskyttede kystafsnit.

Tabel 5. Korrelationskoefficienter mellem indeks og det pågældende års kuldesum (n=10), mellem år-til-år ændring i indeks og kuldesum (n=9) samt mellem indeks og det foregående års kuldesum (n=10). ** p<0,01, * p<0,05. *Correlation coefficients between index and MAK of the year (n=10), between year-to-year change in index and MAK (n=9), and between indexes and MAK of the previous year (n=10).*

| Art Species | indeks vs kuldesum index vs MAK | år-til-år ændring i indeks vs kuldesum year-to-year change vs MAK | indeks vs forrige vinters kuldesum index vs MAK of previous year |
|---|------------------------------------|--|---|
| Toppet Lappedykker <i>Great Crested Grebe</i> | - 0,50 | - 0,70 * | - 0,45 |
| Skarv <i>Cormorant</i> | - 0,48 | - 0,76 * | - 0,60 |
| Fiskehejre <i>Grey Heron</i> | - 0,83 ** | - 0,47 | - 0,40 |
| Knopsvane <i>Mute Swan</i> | - 0,42 | 0,19 | - 0,74 * |
| Sangsvane <i>Whooper Swan</i> | - 0,25 | - 0,75* | - 0,41 |
| Canadagås <i>Canada Goose</i> | - 0,16 | - 0,45 | - 0,41 |
| Gravand <i>Shelduck</i> | - 0,68 * | - 0,55 | - 0,57 |
| Pibeand <i>Wigeon</i> | - 0,73 * | - 0,65 | - 0,47 |
| Krikand <i>Teal</i> | - 0,56 | - 0,20 | - 0,11 |
| Gråand <i>Mallard</i> | - 0,72 * | - 0,39 | - 0,50 |
| Spidsand <i>Pintail</i> | - 0,52 | - 0,20 | - 0,51 |
| Taffeland <i>Pochard</i> | - 0,45 | - 0,70 * | - 0,48 |
| Troldand <i>Tufted Duck</i> | - 0,83 ** | - 0,82 ** | - 0,44 |
| Bjergand <i>Scaup</i> | - 0,34 | - 0,50 | - 0,46 |
| Hvinand <i>Goldeneye</i> | - 0,48 | 0,66 | - 0,57 |
| Lille Skallesluger <i>Smew</i> | 0,27 | - 0,47 | - 0,26 |
| Toppet Skallesluger <i>Red-breasted Merganser</i> | - 0,52 | - 0,09 | - 0,19 |
| Stor Skallesluger <i>Goosander</i> | - 0,11 | - 0,21 | - 0,09 |
| Bliishøne <i>Coot</i> | - 0,50 | - 0,50 | - 0,76 * |

Skarv *Phalacrocorax carbo*

I perioden 1987-1996 har antallet ved det reducere-program varieret mellem 211 i 1988 og 3525 i 1993. Fuglene blev overvejende registreret i fjorde og åbne kystafsnit. I gennemsnit blev 65% af skarverne registreret i de otte flyoptalte kystområder.

Indeks viste en svagt stigende tendens gennem perioden 1987-1996, men med store årlige variationer. Udelades isvintrene 1987 og 1996, var stigningen signifikant (Fig. 2b, Tabel 4). Det var ved optællingerne ikke muligt at skelne mellem Storskarver *P. c. carbo* og Mellemskarver *P. c. sinensis*, men meget tyder på, at det er Mellemskarven, der i takt med den forøgede bestand i Nordeuropa i stigende omfang har overvintret i danske farvande (Laursen et al. 1997). Dette understøttes af, at andelen af genmeldinger fra Danmark i vintermånederne har været svagt stigende (T. Bregnballe pers. medd.).

Der var en signifikant, negativ sammenhæng mellem ændringen i indeks og den pågældende vinters kuldesum (Tabel 5). Som for flere andre arter indikerer dette en akkumuleret effekt af flere

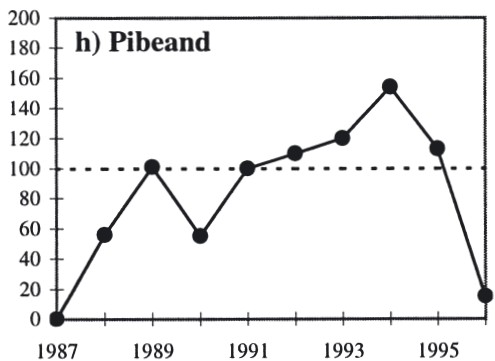
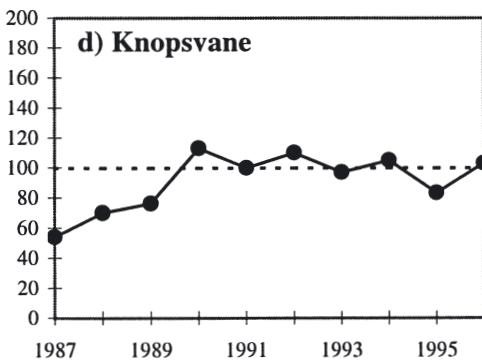
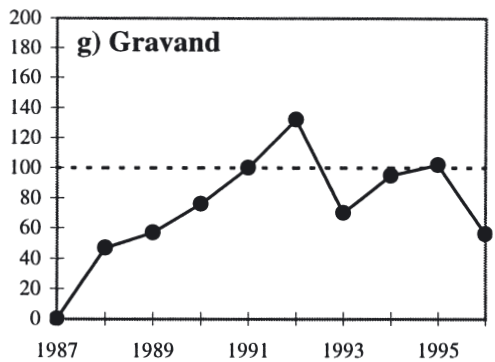
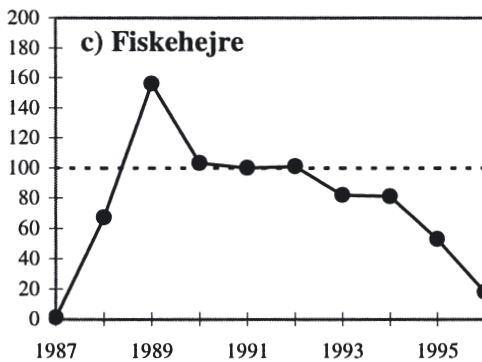
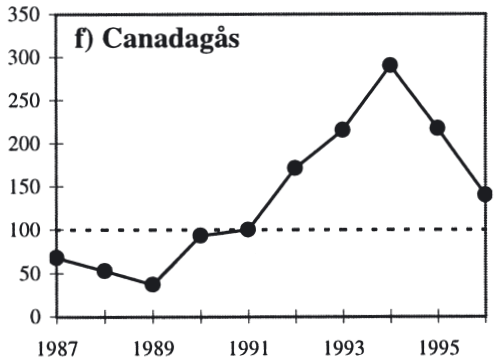
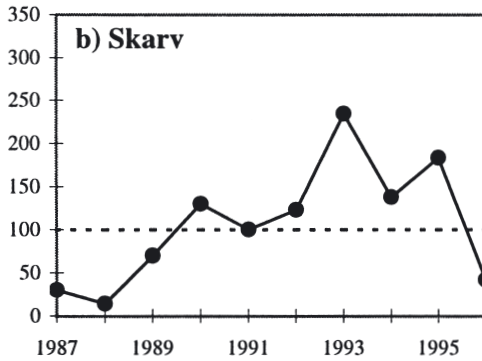
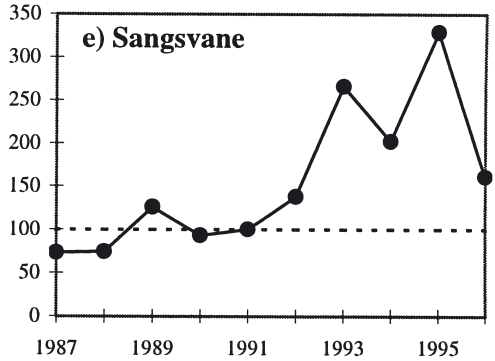
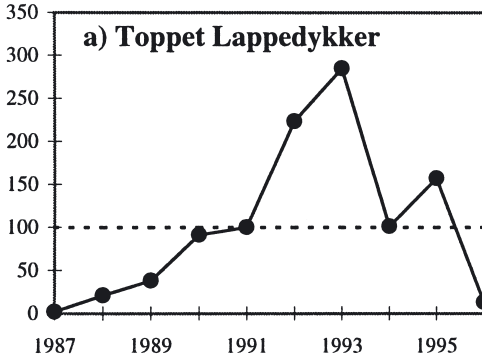
milde vintre i træk, der får et stigende antal til at overvintre i Danmark.

I året omfattende isvinteren 1995/96 faldt voksenoverlevelsen blandt Skarverne på Vørsø til 70% sammenlignet med 82-92% i de øvrige år i perioden 1990-1998 (M. Frederiksen og T. Bregnballe pers. medd.). Dette slog dog ikke igennem i korrelationen mellem indeks og den foregående vinters kuldesum (Tabel 5).

Fiskehejre *Ardea cinerea*

Det årligt optalte antal Fiskehejrer ved det reducere-program varierede mellem 7 i 1987 og 1098 i 1992. Arten blev fortrinsvis registreret ved søer og i lukkede kystafsnit fra land og kun 8% blev i gennemsnit talt fra fly.

Indeks for arten udviste ingen tendenser gennem perioden (Fig. 2c, Tabel 4). Der var en stærkt signifikant, negativ sammenhæng mellem indeks og den pågældende vinters kuldesum (Tabel 5). I de to meget kolde vintre 1987 og 1996 blev henholdsvis 7 og 199 Fiskehejrer registreret, mod i gennemsnit 827 i de øvrige år.



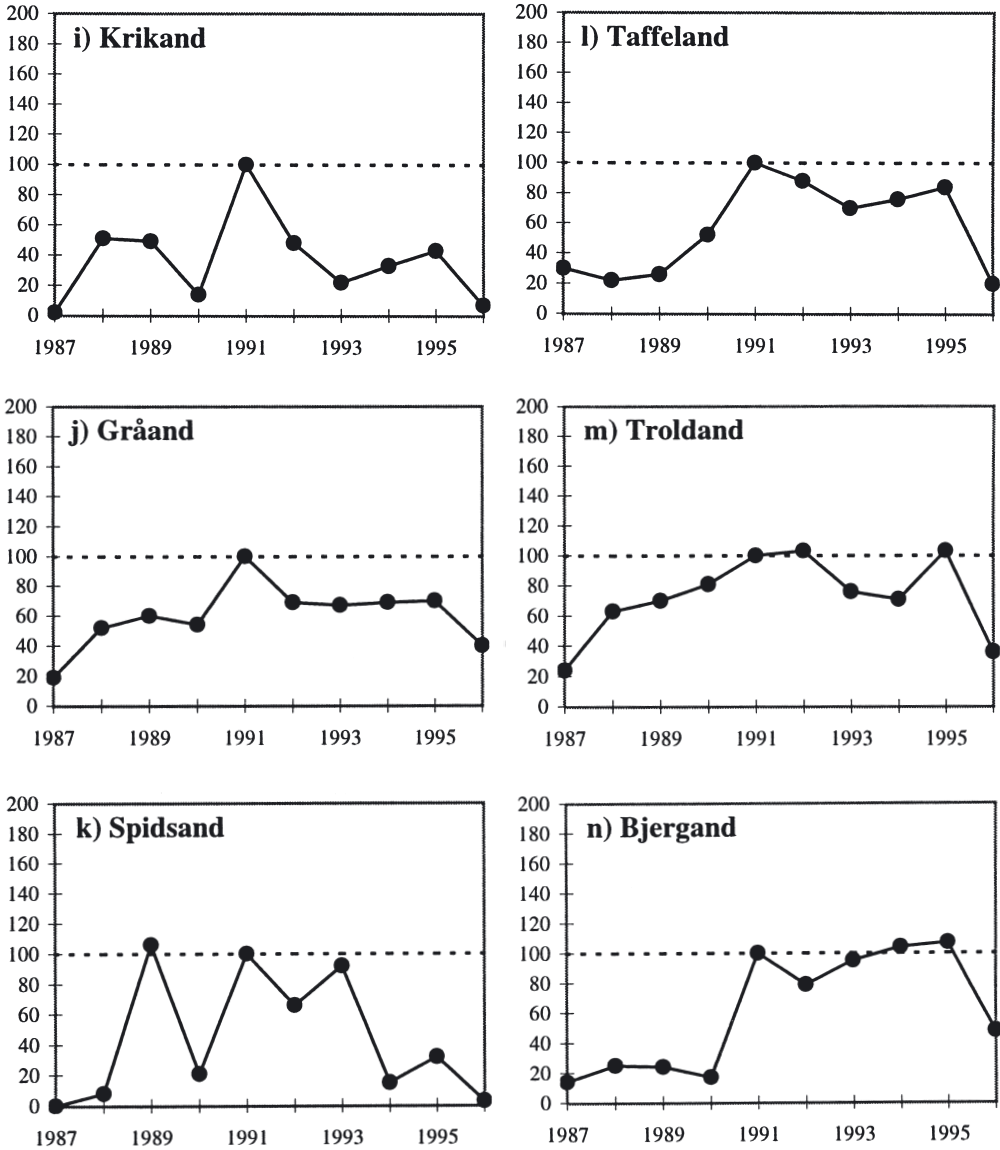
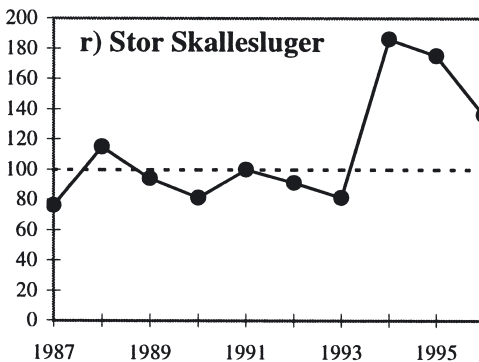
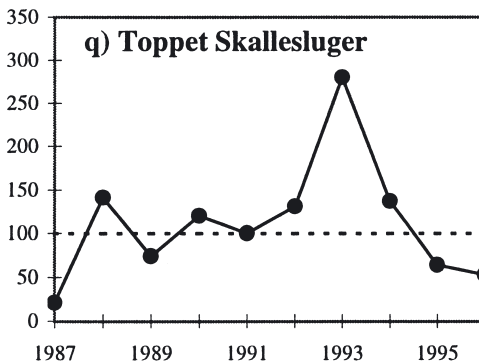
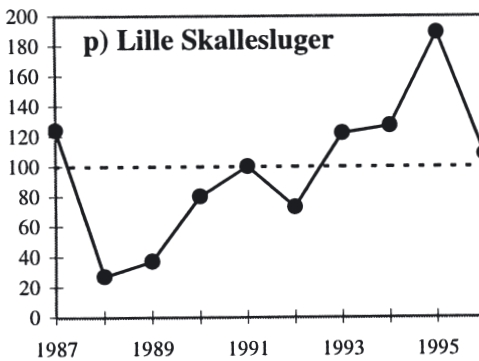
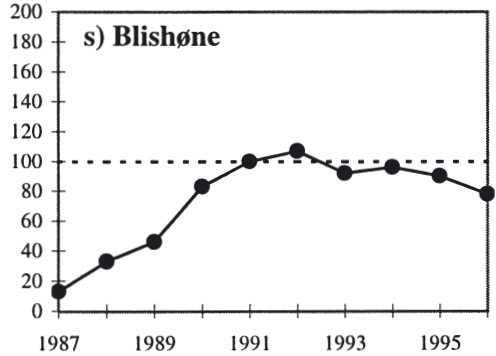
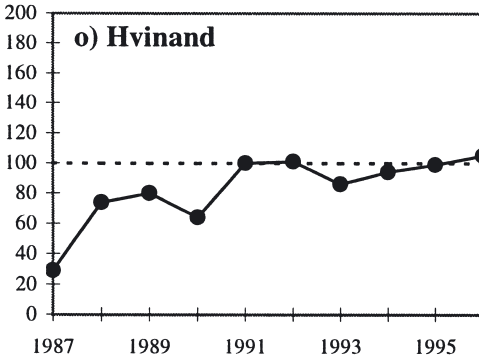


Fig. 2. Udviklingen i indeks for vandfugle ved midvintertællinger i Danmark 1987-1996. Toppet Lappedykker (a), Skarv (b), Fiskehejre (c), Knopsvane (d), Sangsvane (e), Canadagås (f), Gravand (g), Pibeand (h), Krikand (i), Gråand (j), Spidsand (k), Taffeland (l), Trolldand (m), Bjergand (n), Hvinand (o), Lille Skallesluger (p), Toppet Skallesluger (q), Stor Skallesluger (r) og Blishøne (s).

Trends in indices for waterbirds at the mid-winter counts in Denmark 1987-1996. Great Crested Grebe (a), Cormorant (b), Grey Heron (c), Mute Swan (d), Whooper Swan (e), Canada Goose (f), Shelduck (g), Wigeon (h), Teal (i), Mallard (j), Pintail (k), Pochard (l), Tufted Duck (m), Scaup (n), Goldeneye (o), Smew (p), Red-breasted Merganser (q), Goosander (r) and Coot (s).



Knopsvane *Cygnus olor*

Der blev optalt fra 15 527 fugle i 1987 til 33 207 i 1992 ved det reducerede optællingsprogram. Knopsvanen er fortrinsvis registreret i beskyttede fjorde og øhaver i Syd- og Østdanmark. I gennemsnit er 60% af fuglene blevet optalt fra flyvemaskiner.

Indeks viste en svagt stigende, ikke-signifikant tendens gennem perioden (Fig. 2d, Tabel 4). Der var signifikant negativ korrelation med kuldesummen den foregående vinter (Tabel 5). Knopsvaner er i stand til at opmagasinere fedtreserver, så de teoretisk skulle kunne klare en måned helt uden fødeindtag (Andersen-Harild 1981). Fuglenes strategi er derfor at vente frem for at trække til sydligere egne, hvis det sætter ind med en hård kuldeperiode. Ved længere kuldeperioder som eksempelvis i 1979 vil reserverne slippe op, især for ungfuglene, og dødeligheden stiger dramatisk (Andersen-Harild l.c.). En lang kuldeperiode påvirker også den følgende ynglesæson negativt, så færre par forsøger at yngle (Bacon & Andersen-Harild 1989). De reducerede optællinger gennemførtes så tidligt på vinteren, at isdække og kulde højst kunne have haft en mindre effekt på fuglenes overlevelse, hvilket forklarer den svage sammenhæng mellem indeks og kuldesum i samme vinter.

Sangsvane *Cygnus cygnus*

Der blev optalt mellem 1304 Sangsvaner i 1990 og 10 292 i 1995 ved det reducerede optællingsprogram. Fuglene blev registreret ved søer såvel som i fjorde og beskyttede kystafsnit. I gennemsnit blev 34% talt fra fly.

Indeks viste en signifikant stigende tendens gennem perioden (Fig. 2e, Tabel 4). Der var en signifikant negativ korrelation mellem år-til-år ændringer i indeks og kuldesum (Tabel 5). Korre-

lationen er imidlertid meget svag ($r=-0,594$, $n=5$) hvis der i stedet anvendes tal fra et landsdækkende program (Laubek 1995, Pihl et al. 1997). Resultatet fra det nærværende reducerede program afspejler således formentlig en omrokering af fuglene til områder, hvor de har mindre sandsynlighed for at blive registreret, og ikke en reduktion af vinterbestanden i tilfælde af kuldeperioder.

Canadagås *Branta canadensis*

Antallet af Canadagæs optalt ved det reducerede program varierede fra 1033 i 1989 til 8167 i 1994. Fuglene blev registreret på indlandslokaliteter såvel som ved kysten og både fra land og flyvemaskine. Andelen optalt fra fly var i gennemsnit 30%, dog således, at mens der i perioden 1987-1992 blev optalt omkring 40% fra fly, blev der i de seneste år kun optalt 20%.

Der var en signifikant stigende tendens i indeks gennem perioden (Fig. 2f, Tabel 4). Sammenhængen med kuldesummen (Tabel 5) var svagt negativ, men korrelationen var ikke signifikant, så antallet af Canadagæs ser ikke ud til at være nævneværdigt påvirket af vinterkulde.

Gravand *Tadorna tadorna*

Det samlede antal ved de reducerede optællinger varierede fra 101 i 1987 til 34461 i 1992. Arten blev næsten udelukkende registreret ved kysten, og i gennemsnit blev 88% optalt fra flyvemaskine, heraf 70% i Vadehavet.

Indeks viste en ikke-signifikant stigende tendens gennem perioden (Fig. 2g, Tabel 4). Der var en signifikant negativ korrelation med årets kuldesum (Tabel 5). Fuglene reagerede således umiddelbart på vinterkulde. Reaktionen gav sig også udslag i en opkoncentrering i Vadehavet: en regressionsanalyse af sammenhængen mellem andelen af fugle i Vadehavet og kuldesummen var signifikant positiv ($r=0,751$, $n=7$). De meget lave indekser for de to isvintre 1987 og 1996 viser, at en stor del af fuglene forlader Danmark ved langvarige kuldeperioder. Ridgill & Fox (1990) har tidligere vist, at Gravanden er en kuldefølsom art.

Pibeand *Anas penelope*

Der blev registreret fra 9 Pibeænder i 1987 til 22404 i 1994 ved det reducerede optællingsprogram. Fuglene blev optalt i søer og kystafsnit fra både land og flyvemaskine. I gennemsnit blev 40% talt fra fly (46% i milde vintre og under 2% i hårde vintre).

Arten viste en stigende tendens, der var signifikant, hvis isvintrene 1987 og 1996 blev udeladt af

beregningen (Fig. 2h, Tabel 4). Korrelationen mellem indeks og kuldesum var signifikant negativ (Tabel 5), og arten ser således ud til at reagere umiddelbart på vinterkulde. Dette illustreres af et fald i indeks fra 113 til 15 mellem den milde vinter 1995 og den hårde vinter 1996. Det falder godt i tråd med Ridgill & Fox (1990), som betegner Pibeand som en af de første arter, der reagerer på vinterkulde, og et af de bedste eksempler på de arter, som bevæger sig ud af områder med hårdt vintervejr.

Krikand *Anas crecca*

Ved de reducerede optællinger registreredes imellem 51 fugle i 1987 og 3600 i 1991. Fuglene optrådte meget koncentreret i søer, lukkede nor og fjorde og i Vadehavet. I gennemsnit knap 70% blev årligt optalt på de tre lokaliteter, hvor der var flest Krikænder, men det var ikke de samme lokaliteter fra år til år. Andelen optalt fra fly var meget variabel (0-71%), men udgjorde i gennemsnit 24%.

Indeks viste store årlige fluktuationer uden nogen signifikant tendens gennem perioden (Fig. 2i, Tabel 4). Der kunne ikke påvises nogen korrelation mellem indeks og kuldesum og således ingen målbar reaktion på vinterkulde (Tabel 5). Ridgill & Fox (1990) fandt, at arten reagerede på kulde ved at søge til mildere egne, men havde svært ved at finde et tilbagevendende mønster i artens bevægelser i Europa. Såvel forekomst som trækbevægelser om vinteren synes ret uforudsigelige.

Gråand *Anas platyrhynchos*

Der blev optalt fra 14149 Gråænder i 1987 til 95183 i 1991 ved det reducerede optællingsprogram. Fuglene blev primært optalt ved søer og i nor og fjorde, men også ved den åbne kyst. Andelen af fugle optalt fra fly lå meget konstant med et gennemsnit på 41%.

Indeks udviste ingen mærkbar tendens (Fig. 2j, Tabel 4). Det korrelerede signifikant negativt med kuldesummerne (Tabel 5). Fuglene reagerer bl.a. ved at flyve ud til kysten, når søerne lukker til med is, men en del fugle forlader helt Danmark og søger sydpå. Indeks faldt således fra 70 til 40 mellem 1995 og 1996. Ridgill & Fox (1990) konstaterede, at mange Gråænder forlader Nordeuropa i kuldeperioder, og angav, at i hårde vintre falder indeks med 30% nord for Holland.

Gråanden er den eneste svømmeand, som overvintret i Danmark i betydelige antal i hårde vintre. Kun vintre væsentligt strengere end gennemsnittet ser ud til at påvirke arten.

Spidsand *Anas acuta*

Ved det reducerede program optaltes mellem 16 Spidsænder i 1987 og 4648 i 1989. Fuglene blev udelukkende optalt i beskyttede kystafsnit. Bortset fra 1987, 1990 og 1996, hvor fuglene havde forladt Vadehavet, optaltes i gennemsnit 80% af Spidsænderne i dette område. I gennemsnit blev 70% optalt fra fly.

Indeks udviste meget store årlige fluktuationer, men antydede ingen tendenser (Fig. 2k, Tabel 4). Der var ingen signifikant sammenhæng mellem indeks og kuldesum (Tabel 5). Ikke desto mindre synes arten at reagere på streng kulde, idet der kun optaltes henholdsvis 16 og 136 fugle i de to isvintre 1987 og 1996 mod i gennemsnit 2412 i de øvrige vintre.

Taffelænd *Aythya ferina*

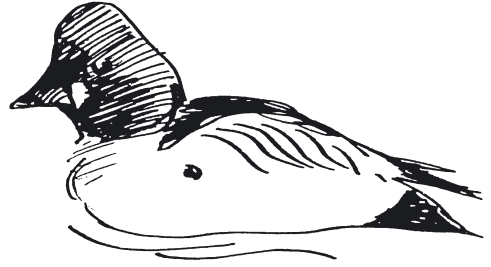
Antallet af Taffelænder optalt ved det reducerede program varierede fra 1752 i 1987 til 14952 i 1991. Fuglene blev optalt i søer, specielt Maribo-søerne og de sydvestfynske søer, i nor og i bunden af velbeskyttede fjorde. I gennemsnit blev 13% optalt fra fly.

Indeks udviste ingen klar tendens gennem perioden (Fig. 2l, Tabel 4). År-til-år ændringer i indeks var signifikant og negativt korreleret med kuldesummen (Tabel 5). Dette kan tolkes derhen, at arten er tilbøjelig til at opbygge en vinterbestand gennem flere milde vintre. At den kan reagere kraftigt på kulde viste udviklingen fra 1995 til 1996, hvor indeks faldt fra 84 til 20. Ved islæg på søerne flytter en del af fuglene til beskyttede marine områder, men størsteparten forlader formentlig landet. Ridgill & Fox (1990) påviste ud fra tælledata, at Taffelænderne i vid udstrækning forlader det baltiske område og Vadehavet i hårde vintre.

Troldand *Aythya fuligula*

Antallet af Troldænder optalt ved de reducerede tællinger varierede mellem 18769 i 1987 og 147057 i 1995. Troldænderne blev i lighed med Taffelænderne optalt i søer, specielt Maribo-søerne og de sydvestfynske søer, samt i nor og i bunden af velbeskyttede fjorde (specielt Roskilde Fjord). Andelen optalt ved flytællinger udgjorde i gennemsnit 22%, men varierede fra over 50% i kolde vintre til under 10% i milde vintre.

Indeks for Troldand afslørede ingen klar tendens gennem perioden (Fig. 2m, Tabel 4). Der var en signifikant, negativ korrelation med kuldesummen (Tabel 5), hvilket kan tolkes som en stærk tendens til at reagere på kulde. Den ringe forskel i antal ved de landsdækkende tællinger i den hårde vinter



1987 og den milde vinter 1988 (Laursen et al. 1997) antyder, at fuglene ved tilfrysning af søerne flytter til marine åbentvandsområder, der er dårligt dækket af det reducerede program. En del forlader dog formentlig helt landet.

År-til-år ændringerne i indeks var også negativt korrelerede med kuldesummerne (Tabel 5). Troldanden synes således at være et godt eksempel på en art, der opbygger en stigende vinterbestand gennem flere milde vintre.

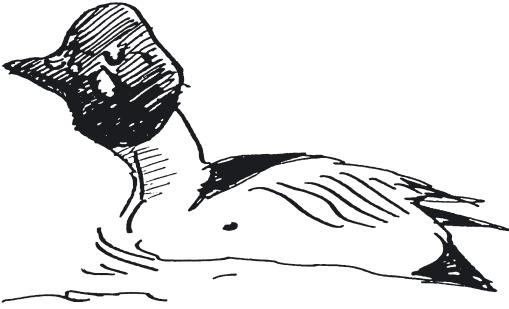
Der er tidligere sandsynliggjort øget dødelighed for Troldænder i isvintre i Sydsverige (Nilsson 1984).

Bjergand *Aythya marila*

Antallet af Bjergænder varierede mellem 906 i 1990 og 12410 i 1995 under det reducerede optællingsprogram. Det skal bemærkes, at der i 1990 kun blev gennemført én af otte planlagte flytællinger. Det laveste indeks blev registreret i 1987, hvor 1441 fugle blev optalt. Arten er overvejende marin og koncentrerer ofte i endog meget store flokke. Mere end 50% af fuglene blev i gennemsnit registreret under flytællinger.

Arten synes at være noget tilfældigt dækket ved de reducerede optællinger. Dette illustreres af en flok på 8500 fugle observeret umiddelbart uden for tælleområdet i Helnæs Bugt i vinteren 1996. Den nærliggende del af tælleområdet var fuldstændig islagt. Hvis flokken havde ligget inden for tælleområdet, var indeks for 1996 steget til omkring 140 eller det største i hele perioden.

Indeks for Bjergand viste en signifikant stigende tendens (Fig. 2n, Tabel 4). Bjerganden er for fuldstændighedens skyld medtaget i Tabel 5, men da indeks er følsomt for tilfældigheder, er tallene ikke søgt nærmere tolket.



Hvinand *Bucephala clangula*

Antallet af Hvinænder ved de reducerede optællinger varierede mellem 6070 i 1990 og 26560 i 1996. Det bør dog bemærkes, at der i 1990 kun blev gennemført én af otte planlagte flytællinger. Det laveste indeks er fra 1987, hvor 7020 Hvinænder blev optalt. Arten er overvejende marin og blev registreret langs stort set alle kystafsnit på nær vestkysten. Hvinænder var specielt talrige i Limfjorden, det Sydfynske Øhav og Smålandsfarvandet. I gennemsnit blev 58% registreret ved flyoptællinger.

Indeks havde en stigende tendens gennem perioden (Fig. 2o, Tabel 4). År-til-år ændringerne i indeks var positivt korrelerede med kuldesummen, og sammenhængen var signifikant ($r=0,825$, $n=8$), hvis der blev set bort fra 1987. Hvinanden er således en af de meget få arter, hvis antal i danske farvande synes at stige i kolde vintre. Det skyldes formodentlig tilflyvning af fugle, som af isen tvinges bort fra Østersøen, hvor arten overvintrer talrigt mod nord til Estland (Pihl et al. 1995). I meget hårde vintre (som i 1987) søger fuglene til de få tilbageværende åbentvandsområder, som åbenbart er dårligt dækket af det reducerede optællingsprogram.

Der var en ikke-signifikant negativ korrelation mellem indeks og det foregående års kuldesum (Tabel 5), og det kan ikke udelukkes, at dødeligheden stiger i hårde vintre, selv om fuglene optræder i øgede antal i Danmark.

Lille Skallesluger *Mergellus albellus*

Der blev optalt fra 48 fugle i 1988 til 337 i 1995. Fuglene blev primært registreret i søer, specielt Maribo-søerne, og i lukkede nor. I hårde vintre som f.eks. 1987 koncentrerer arten åbenbart til

nogle få områder (f.eks. Københavns Sydhavn), som kun i mindre omfang indgår i det reducerede program. I gennemsnit 9% blev optalt fra fly.

Indeks for Lille Skallesluger viste en stigende tendens i den milde periode fra 1988 til 1995 (Fig. 2p, Tabel 4), mens indeks i de to hårde vintre 1987 og 1996 trak den modsatte vej.

Da antallet af Lille Skallesluger i nærværende undersøgelse er lavt, og da det reducerede program sandsynligvis ikke dækker arten tilfredsstillende i hårde vintre, forekommer et forsøg på en tolkning af data ikke rimelig.

Toppet Skallesluger *Mergus serrator*

Antallet af Toppede Skalleslugere ved de reducerede optællinger varierede fra 396 i 1990 til 10599 i 1993. Det bør bemærkes, at der i 1990 kun blev gennemført én af otte planlagte flytællinger. Det laveste indeks er opnået i 1987, hvor 768 Toppede Skalleslugere blev optalt. Arten er så godt som udelukkende marin og blev hovedsagelig registreret i det Sydfynske Øhav og i Smålandsfarvandet. I gennemsnit blev 85% af fuglene registreret fra fly.

Indeks for Toppet Skallesluger var ret konstant i perioden, dog med enkelte store udsving (Fig. 2q, Tabel 4). Der kunne ikke konstateres nogen korrelation mellem indeks og kuldeparametrene (Tabel 5).

Stor Skallesluger *Mergus merganser*

Antallet af Store Skalleslugere ved de reducerede optællinger varierede mellem 2720 i 1990 og 12347 i 1994. Det bør bemærkes, at der i 1990 kun blev gennemført én af otte planlagte flytællinger. Det laveste indeks er opnået i 1987, hvor 4040 Store Skalleslugere blev optalt. I gennemsnit blev 32% af fuglene registreret ved flyoptællinger. Arten optrådte såvel i søer og åer som i nor og beskyttede fjorde og kystafsnit, og forekomsten i de enkelte områder varierede stærkt fra år til år. Eksempelvis blev der i Roskilde Fjord optalt henholdsvis 6437 og 5801 fugle i 1995 og 1996 mod et gennemsnit på 307 i de foregående otte år. I Flyndersø optales henholdsvis 1209 og 1990 i 1993 og 1994 mod i gennemsnit 139 de øvrige år.

Indeks for Stor Skallesluger viste en næsten-signifikant stigning gennem perioden (Fig. 2r, Tabel 4). Der var ingen korrelation mellem indeks og kuldesum (Tabel 5). Undersøgelsen tyder på, at kolde vintre har ringe eller ingen effekt på det samlede antal af Store Skalleslugere i Danmark ved midvinter.

Blishøne *Fulica atra*

Antallet af Blishøns ved det reducerede optællingsprogram varierede mellem 10 480 i 1987 og 98 891 i 1992. Arten blev overvejende registreret i nor, lukkede fjorde og øhave, især Roskilde og Nakskov fjorde, det Sydfynske Øhav og Smålandsfarvandet. I gennemsnit 51% af fuglene blev optalt fra fly.

Indeks viste en ikke-signifikant stigende tendens gennem perioden (Fig. 2s, Tabel 4). Desuden var der en signifikant negativ korrelation mellem indeks og det foregående års kuldesum (Tabel 5), hvilket foruden Blishønen kun kunne påvises for Knopsvanen. Blishønen er overvejende standfugl, så resultatet indikerer, at dødeligheden stiger så meget i isvintre, at det har en målelig effekt på bestandsstørrelsen det følgende år. Undersøgelser i Sydsverige tyder tilsvarende på, at Blishønen der er den mest kuldepåvirkede art (Nilsson 1984).

Diskussion

Af de 19 undersøgte arter viste indeks for fire en stigende tendens, otte en måske stigende tendens, mens resten var stabile eller fluktuerende. Den øjensynlig positive generelle udvikling hænger utvivlsomt sammen med den valgte periode. Vintrene 1985-1987 var alle tre isvintre, hvor de fleste søer, nor og beskyttede fjorde var helt lukkede af is. Disse vintre har bragt de danske midvinterforekomster af vandfugle ned på et minimum, enten som følge af øget dødelighed eller fordi fuglene er søgt til mildere områder. De følgende vintre var meget milde, og forekomsterne øgedes gradvist fra år til år. Havde udgangspunktet været 1991, ville tendensen frem til 1996 have været stigende for 3-4 arter og faldende for seks arter, mens resten havde været stabile eller fluktuerende.

Perioden var heller ikke optimal ud fra et metodologisk synspunkt, idet den startede og sluttede med en meget hård vinter. De anvendte tests fungerer bedst, hvis de første og sidste registreringer er "typiske", mens eventuelle ekstreme data ligger inde i den behandlede periode.

Udvalget af tælleområder i det reducerede program blev foretaget på baggrund af kendte vandfugleforekomster i de milde vintre 1988-1992. Alligevel kan det reducerede program ikke i samme grad som de landsdækkende tællinger tage højde for år-til-år variationerne i fuglenes forekomster: landsdækkende tællinger vil dække de områder, fuglene flytter til, såfremt disse ligger inden for Danmarks grænser, mens det reducerede program kun dækker en mindre del af de danske

farvande, og fuglene kan ofte ved blot at flytte nogle få kilometer komme uden for det optalte område. Det gælder i særdeleshed i isvintre, hvor fuglene vil være tvunget til at søge til de få tilbageværende åbentvandsområder eller trække bort fra de danske farvande. Alt andet lige vil det give større variationer i de årlige indeks end i totalerne fra de landsdækkende optællinger.

Specielt i årene 1987-1989 har det for en række landtællingsområder været nødvendigt at anvende resultater fra flytællingerne. Da landtællingsområderne oftest er mindre områder med mange arter og individer, egner de sig dårligt til optælling fra fly. Det kan have påvirket indeks for nogle arter negativt, i særdeleshed fåtallige arter som f.eks. Toppet Lappedykker og Lille Skallesluger, som er vanskelige at observere eller identificere fra flyvemaskine.

Stigende indeks for flere arter afspejler en kendt positiv udvikling i ynglebestandene i rekrutteringsområderne. Fremgang er påvist for Skarv (Bregnballe & Gregersen 1995), Fiskehejre (Frederiksen 1992) og Canadagås (Madsen et al. 1996), og de europæiske ynglebestande af Toppet Lappedykker, Sangsvane, Gravand og Hvinand er også anset for at være i fremgang (Tucker & Heath 1994).

Wetlands International følger udviklingen i vandfuglenes midvinterbestande og har fundet stigende indeksværdier for de fleste af de 19 her omtalte arter i perioden 1984-1993; kun for Spidsand er der konstateret en faldende tendens (Rose 1995). Der er god overensstemmelse mellem de europæiske tendenser og resultaterne af nærværende undersøgelse (Tabel 6).

En række af de her undersøgte arter viste en negativ korrelation mellem vinterindekset og vinterens kuldesum. For disse arter var antallet i tælleområderne umiddelbart påvirket af kulde, idet fuglene flyttede uden for tælleområderne eller helt forlod Danmark. Det gjaldt både planteædere (Pibeand), fiskeædere (Skarv), bunddyrsædere (Troidand) og altædende vandfugle (Gråand).

Der tegner sig visse fællestræk i vinterklimaets indflydelse på vandfuglenes indeks og dermed for deres overvintringsstrategi i Danmark. Undersøgelsen er imidlertid ikke i stand til at afdække de enkelte arters strategi i detaljer. Toppet Lappedykker, Taffeland, Troidand, Lille Skallesluger og Stor Skallesluger er alle arter, som overvejende overvintrer i søer og nor. Ved tilfrysning af disse vandområder søger fuglene bort, og indeks for arterne falder. Tidligere undersøgelser har vist, at Toppe-Lappedykkere spredes på det åbne hav (Laursen

Tabel 6. Udviklingstendenser for vinterbestande af vandfugle i Danmark og Europa, samt for ynglebestande i Europa. + stigende, 0 stabil, - faldende, * signifikant tendens.
*Trends of mid-winter waterbird populations in Denmark and in Europe, and of breeding populations in Europe. + increasing, 0 stable, - decreasing, * signifikant trend.*

| Art Species | Indeks Danmark 1986-1997 | Wetlands International | BirdLife International (Tucker & Heath 1994) |
|---|-----------------------------|---------------------------|---|
| Toppet Lappedykker <i>Great Crested Grebe</i> | + | | + |
| Skarv <i>Cormorant</i> | + | | + |
| Fiskehejre <i>Grey Heron</i> | 0 | | + |
| Knopsvane <i>Mute Swan</i> | + | + *(1) | |
| Sangsvane <i>Whooper Swan</i> | + * | + *(1) | + |
| Canadagås <i>Canada Goose</i> | + * | + (2) | |
| Gravand <i>Shelduck</i> | + | + (1) | + |
| Pibeand <i>Wigeon</i> | + | + *(1) | |
| Krikand <i>Teal</i> | 0 | + (1) | |
| Gråand <i>Mallard</i> | + | + (1) | |
| Spidsand <i>Pintail</i> | 0 | - (1) | - |
| Taffeland <i>Pochard</i> | + | + (1) | |
| Troldand <i>Tufted Duck</i> | + | + *(1) | |
| Bjergand <i>Scaup</i> | + * | 0 (3) | 0 |
| Hvinand <i>Goldeneye</i> | + * | + *(1) | + |
| Lille Skallesluger <i>Smew</i> | + | 0 (3) | 0 |
| Toppet Skallesluger <i>Red-breasted Merganser</i> | 0 | 0 (3) | |
| Stor Skallesluger <i>Goosander</i> | + | + (1) | |
| Blishøne <i>Coot</i> | + | + (1) | |

(1) Rose 1995; (2) Madsen et al. 1996; (3) Scott & Rose 1996



Ikke alene dør mange Knopsvaner under isvintre, ynglesuccesen den følgende sæson er ofte nedsat, fordi fuglene er i dårlig kondition. Foto: Poul Reib.

et al. 1997). Taffelanden søger i første omgang ud til lukkede vandområder ved kysten, men søger ved vedvarende kulde væk fra Danmark. Troldanden finder frem til vandområder, som strøm eller skibstrafik holder åbne. Disse tre arters alternative områder dækkes kun i begrænset udstrækning af nærværende tælleprogram. For Lille og Stor Skallesluger påvirkes indeks kun i moderat grad. Det kan dels skyldes, at arternes alternative områder i kystzonen er godt dækket af optællingsprogrammet, men det er også muligt, at et influx af fugle fra Østersøen opvejer, at andre fugle forsvinder fra optællingsområderne.

Fiskehejre, Gravand, Pibeand, Krikand og Spidsand har deres nordligste vinterudbredelse i Danmark. Typisk for disse arter er, at de i periodens hårdeste vinter havde et indeks tæt på 0, fordi de var trukket til mildere områder sydpå. Den negative korrelation med vinterkulden er dog ikke signifikant for de fluktuerende arter Krikand og Spidsand.

Knopsvane og Blishøne korrelerer negativt med kulde i den foregående vinter. Begge arter er standfugle med øget dødelighed i isvintre (Andersen-Harild 1981, Nilsson 1984). For Knopsvanen er reproduktionen i året efter en isvinter reduceret (Bacon & Andersen-Harild 1989), hvilket bidrager til det mindre indeks i den følgende vinter.

Summary

Impact of winter climate on wintering coastal waterbirds in Denmark, 1987-1996

During 1987-1992 the National Environmental Research Institute carried out countrywide surveys of waterbirds in mid-winter (Pihl et al. 1992a, Laursen et al. 1997) as part of Wetlands International's International Waterfowl Census (Rose 1995). Beginning in 1993, the mid-winter surveys were restricted to certain areas according to a "reduced site list programme" developed in co-operation with the National Forest and Nature Agency in Copenhagen and Wetlands International. The programme aimed at providing good coverage of important species and of habitats and geographical regions, including internationally important wetlands and waterbird wintering areas (Fig. 1, Table 2).

This paper presents annual mid-winter indices for 19 waterbird species during the period 1987-1996, calculated on basis of count results from the reduced site list areas using the program UINDEX4 (provided by M.C. Bell from the Wildfowl and Wetlands Trust, UK). Trends over time were analysed using Spearman rank correlations (Table 4), and the relationship between indices and winter climate was analysed by regressing indices against the sum of daily mean temperatures during periods with frost at six localities in Denmark (MAK), and against MAK of the previous year (Table 5). Also the year-to-year change in the indices was regressed against MAK.

Twelve of the 19 species showed increasing trends, the rest being constant (variation coefficient < 75%) or fluctuating (variation coefficient > 75%). Unfortunately, however, the only severe winters during the period were the first and last. If the analysis is restricted to 1991-1996, only 3-4 species show a positive trend, six a negative trend, while the rest are stable or fluctuating. There is a general concordance with trends found at a European scale (Table 6).

Some species show an immediate numerical response to spells of cold weather by moving out of the covered sites. This group includes the herbivorous Wigeon and the piscivorous Cormorant as well as the omnivorous Mallard and the Tufted Duck, feeding on benthic invertebrates.

Severe winters seem to have a common impact on several waterbird species, expressed by changes in index values, although the various strategies adopted by different species during cold weather could not be clarified in detail in the present analysis. Great Crested Grebe, Mallard, Pochard, Tufted Duck, Smew and Goosander occur primarily in lakes, and when these freeze over the birds move to other areas that may or may not be covered by the reduced site list programme. Great Crested Grebes are displaced to offshore areas (Laursen et al. 1997) and Mallards to coastal areas, while Pochards concentrate at sheltered coasts, and if the cold weather persists a large proportion of the birds move out of the country. Tufted Ducks concentrate in open marine areas, often harbours. The alternative wintering areas used by these four species are not particularly well covered by the reduced site list programme, so indices will decrease during severe weather. In contrast, Smew and Goosander move to well covered coastal areas, and since the populations may furthermore be supplemented by birds moving out of the Baltic Sea, the index for these species will remain unaffected, or may even increase, in case of severe weather. A third group is comprised of Grey Heron, Shelduck, Wigeon, Teal and Pintail that all have their northernmost European wintering grounds in Denmark. These species almost entirely leave Denmark during severe winters.

Mute Swan and Coot both show negative correlations with the severity of the previous winter. These species are sedentary and suffer increased mortality in cold winters (Andersen-Harild 1981, Nilsson 1984).

Referencer

- Andersen-Harild, P. 1981: Weight changes in *Cygnus olor*. – Proc. 2nd Int. Swan Symp., Sapporo: 359-378. IWRB, Slimbridge, UK.
- Anon. 1997: Is- og besejlingsforholdene i de danske farvande i vinteren 1995-96. – Søfartsstyrelsen.
- Bacon, P.J. & P. Andersen-Harild 1989: Mute Swan. Pp 363-386 i Newton, I. (red.): Lifetime reproduction in Birds. – Academic Press.
- Bregnballe, T. & J. Gregersen 1995: Udviklingen i ynglebestanden af Skarv *Phalacrocorax carbo sinensis* i Danmark 1938-1994. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 89: 119-134.

- Frederiksen, M. 1992: Ynglebestanden af Fiskehejre *Ardea cinerea* i Danmark 1991. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 86: 129-136.
- Joensen, A.H. 1974: Waterfowl Populations in Denmark 1965-1973. – Dan. Rev. Game Biol. 9(1).
- Laubek, B. 1995: Udbredelse og fænologi hos rastende og overvintrende Sang- og Pibesvaner i Danmark 1991-1993. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 89: 67-82.
- Laursen, K., S. Pihl, J. Durinck, M. Hansen, H. Skov, J. Frikke & F. Danielsen 1997: Numbers and distribution of waterbirds in Denmark 1987-1989. – Dan. Rev Game Biol. 15(1).
- Madsen, J., A. Reed & A. Andreev 1996: Status and trends of geese (*Anser* sp., *Branta* sp.) in the world: a review, updating and evaluation. Pp 337-353 i Birkan, M., J. van Vessem, P. Havet, J. Madsen, B Troillet & M. Moser (red.): Proceedings of the Anatidae 2000 conference, Strasbourg, France, 5-9 December 1994. – Gibier Faune Sauvage, Game Wildl. 13.
- Nilsson, L. 1975: Midwinter distribution and numbers of Swedish Anatidae. – Ornis Scand. 7: 193-205.
- Nilsson, L. 1984: The impact of hard winters on waterfowl populations of South Sweden. – Wildfowl 35: 71-80.
- Nilsson, L. 1991: Utbredning, bestandsstorlek samt långtidsförändringar i beståndens storlek hos övervintrande sjöfåglar i Sverige. – Ornis Svecica 1: 11-28.
- Nygård, T. 1994: Det nasjonale overvåkningsprogrammet for overvintrende vannfugl i Norge 1980-93. – NINA Opdragsmelding 313, Trondheim.
- Ogilvie, M.A. 1967: Population changes and mortality of the Mute Swan in Britain. – Wildfowl 18: 64-73.
- Pihl, S. & J. Frikke 1992: Counting birds from aeroplane. Pp 8-23 i Komdeur, J, J. Bertelsen & G. Cracknell (red.): Manual for aeroplane and ship surveys of waterfowl and seabirds. – IWRB Special Publication 19.
- Pihl, S., K. Laursen, J.P. Hounisen & J. Frikke 1992a: Landsdækkende optælling af vandfugle fra flyvemaskine, januar/februar 1991 og januar/marts 1992. – Teknisk rapport nr 44 fra Danmarks Miljøundersøgelser, Miljøministeriet.
- Pihl, S., A. Webb, J. Frikke & J. Durinck 1992b: The importance of monitoring waterfowl and seabirds. Pp 6-8 i Komdeur, J, J. Bertelsen & G. Cracknell (red.): Manual for aeroplane and ship surveys of waterfowl and seabirds. – IWRB Special Publication 19.
- Pihl, S., J. Durinck & H. Skov 1995: Waterbird Numbers in the Baltic Sea, Winter 1993. – DMU Teknisk rapport 145, Miljø- og Energiministeriet.
- Pihl, S., J. Madsen & B. Laubek 1997: Tællinger af vandfugle 1996/97. – Arbejdsrapport fra DMU nr 62.
- Ridgill, S.C. & A.D. Fox 1990: Cold weather movements of waterfowl in western Europe. – IWRB Spec. Publ. 13, Slimbridge, England.
- Rose, P.M. (red.) 1995: Western Palearctic and South-west Asia Waterfowl Census 1994. – IWRB Publ. 35, Slimbridge, England.
- Rüger, A., C. Prentice & M. Owen 1986: Results of the IWRB international waterfowl census 1967-1983. – IWRB Special Publication 6, Slimbridge, England.
- Scott, D.A. & P.M. Rose 1996: Atlas of Anatidae populations in Africa and western Eurasia. – Wetlands International Publication 41, Wageningen, Holland.
- Tucker, G. M. & M.F. Heath 1994: Birds in Europe: their conservation status. – BirdLife International, Cambridge.
- Underhill, L.G. & R.P. Prÿs-Jones 1994: Index numbers for waterbird populations I. Review and methodology. – J. Appl. Ecol. 31: 463-480.

Antaget 4. november 1999

Stefan Pihl (sp@dmu.dk)
DMU, Afd. f. Kystzoneøkologi,
Grenåvej 12, DK-8410 Rønede

