

# Kapitel 9

## Trækket langs Jyllands vestkyst

Vadefugletrækket ved Blåvand er næsten altid større end trækket på de lokaliteter, der ligger længere mod nord. Det gælder for stort set alle arter, at trækkets omfang tiltager mere og mere, jo længere ned imod Blåvand man kommer. På strækningen mellem Stadil Fjord og Hanstholm udgjorde det for Strandskade i 1962 og 1967 kun 10-30% af trækket ved Blåvand (Thelle 1970).

Med sådanne tal bliver det naturligvis et godt spørgsmål hvorfor man overhovedet skal observere fra andre poster ved Vestkysten? Dette spørgsmål blev faktisk diskuteret en hel del, da vi planlagde kædeobservationerne i 1973, og der var ikke altid lige stor entusiasme hos de observatører, der for en uge ad gangen måtte se sig deporteret til Sønder Lyngvig. Men det lykkedes da at finde tilstrækkeligt med (mere eller mindre) frivillige til, at de to poster kunne bemandedes, i hvert fald det meste af tiden. Det indgik i forhandlingerne om udstationeringerne, at observatørerne ved Sønder Lyngvig insisterede på at ville være med til 10-årsjubilæet 10.8. Så 10.8. var der ingen aftenobs på nordposterne, og 11.8. blev der slet ikke observeret, da observatørerne havde behov for reconvalescens. Disse diskussioner *in memoriam* er det således først nu - 40 år senere - at nogen skal til at se på, om det overhovedet var alle diskussionerne og ulejligheden værd at observere på de to nordposter.

Det voksende træk ned langs Vestkysten blev diskuteret i Kapitel 4. At antallet af trækkende fugle vokser må nødvendigvis betyde, at der foregår et tiltræk, så en god grund til, at trækket også skulle dækkes længere mod nord var, at man ud fra forskelle i trækkets intensitet på de forskellige poster kan få viden om, hvordan tiltrækket er fordelt langs kysten - i hvert fald i et vist omfang. Udtrykket "tiltræk" er brugt bevidst, fordi det både dækker flokke, der kommer ind til kysten fra Nordsøen (indtræk), og flokke, der kommer ud til kysten fra øst (udtræk?).

Dertil kommer så et nyt spørgsmål, som ikke indgik i overvejelserne i 1973 men først blev rejst i Kapitel 7. På nogle dage var Strandskadetrækket ved Blåvand stort allerede ved solopgang, og det kunne så fortolkes som afslutningen på et nattræk. Men på andre dage kulminerede trækket først senere på morgenen eller først på formiddagen, og det lod sig ikke umiddelbart afklare, om der var tale om "forsinket" nattræk, eller om der i stedet var tale om fugle, der var startet ved solopgang samme morgen.

Men er der tale om det sidste, må dette træk være startet fra rasteplasser i Nordvestjylland, hvorefter det har fulgt kysten mod syd. Er det tilfældet, må fuglene - fordi de når Blåvand nogle timer efter solopgang - med trækhastigheder på 30-60 km/t

passere Sønder Lyngvig 1-2 timer før de når Blåvand. Og samtidig må trækket ved Sønder Lyngvig netop i denne situation forventes at være lige så stort som trækket ved Blåvand. I princippet er den bedste information man har om, hvorvidt og i hvilket omfang der kan være tale om dagtræk ned langs vestkysten, derfor trækets fordeling langs kysten og især de daglige tidsmæssige fordelinger ved Sønder Lyngvig og Blåvand.

Omvendt må det, hvis det træk man ser kommer fra større afstande, være sådan at der foregår et tiltræk langs Vestkysten, enten inde- eller udefra. Thelle (1970) viste, at indtrækket på de forskellige dage ramte noget forskellige dele af Vestkysten, og at den andel, Strandskadetrækket ved Nørre Lyngvig udgjorde af trækket ved Blåvand, var størst når vinden var SSV (diskuteret i Kapitel 4).

Formålet med dette Kapitel er at undersøge disse ting, for henholdsvis Strandskade og de to rylearter. Materialet for Almindelig Ryle er dog, som beskrevet i Kapitel 3, meget sparsomt. Ved Sønder Lyngvig sås så få som 389 (Kapitel 3), svarende til omkring 2 fugle per time. Det er således begrænset hvad der kan siges om trækket af denne art.

## Om observationerne

Set i bagklogskabens grelle lys var observationerne på de forskellige poster rent faktisk ikke optimale i forhold til at belyse, hvordan trækintensiteten vokser ned langs Vestkysten. For det første blev der i 1973 kun dækket 3 poster - som nok bekendt efterhånden Blåvand, Henne Strand og Sønder Lyngvig. Der var ca. 25 km mellem de enkelte poster, og det er således kun de 50 km regnet fra Blåvand og mod nord, der kan belyses. Dette valg blev truffet ud fra det synspunkt, at de formentlig ville være de vigtigste, da det er på denne del af kysten det mest intensive indtræk fra Norge må forventes.

I 1962 og 1967 - hvor man jo havde indsamlet de erfaringer, der blev brugt ved planlægningen i 1973 - var dækningen af Vestkysten noget mere omfattende, med poster ved bl.a. Fjand, på Harboøretangen og ved Hanstholm. De svar, der kan gives netop for 1973, kan derfor ikke blive specielt detaljerede. I bakspejlet kan det godt ærgre en smule, men dengang troede vi - som så ofte før og siden! - at vi vidste alt, hvad der var værd at vide.

For det andet - og næsten værre! - blev der kun udført heldagsobservationer ved Blåvand, mens der på de andre to poster "i princippet" blev observeret i de første 5 timer om morgenen og de sidste 3 om aftenen. Som det skal vises i det følgende får det konsekvenser for sammenligneligheden af resultaterne, og da dagsrytmerne for de tre arter er forskellige, bliver det nødvendigt at diskutere dem hver for sig.

## Trækket af Strandskade

For Strandskade viste analysen af trækkets dagsrytmer i Kapitel 7, at trækket på nogle dage kunne tænkes at være et dagtræk ned langs Vestkysten fra rastepladser i Limfjordsområdet. Nogle gange - både i 1972 og 1973 - tiltog Strandskadetrækket ved Blåvand markant flere timer efter solopgang, hvorefter trækintensiteten var høj i nogle timer, og det kunne ikke umiddelbart afvises at trækket på disse dage bestod af et sådant dagtræk. Ved Blåvand var der så også dage, faktisk de fleste, hvor det træk man så måtte fortolkes som afslutningen på et nattræk, men også på sådanne dage kunne trækket i de senere timer tænkes også at indeholde dagtrækkende fugle, der var startet fra rastepladser i Nordvestjylland.

Foregår der et sådant træk vil det naturligvis have betydning for sammenligninger af resultaterne fra de tre observationsposter. Så inden tiltrækket kan diskuteres må det først undersøges, i hvilket omfang dette kan tænkes at være tilfældet.

## Dagtræk ned langs Vestkysten?

Spørgsmålet kan belyses ved at se på de daglige forløb af trækket på de to nordlige poster - og ikke mindst Sønder Lyngvig, der er den af dem der ligger tættest på de potentielle rastelokaliteter. Godt nok var der ikke heldagsobservationer ved Sønder Lyngvig, men der blev trods alt observeret tilstrækkeligt meget til at spørgsmålet lader sig undersøge. Dette afsnit begynder altså med at undersøge de daglige trækforløb ved Sønder Lyngvig og Blåvand.

### Tiltræk fra danske lokaliteter

Hans Meltofte (*in litt.*) har gentagne gange fremhævet over for mig, at antallet af rastende Strandskader på lokaliteter i Danmark - uden for Vadehavet, naturligvis - er meget beskedent om efteråret, og for den sags skyld også om foråret. Men der er flere udmærkede grunde til, at man alligevel ikke uden videre kan se helt bort fra denne del af det potentielle bagland for Blåvand. For eksempel kan - som allerede omtalt flere gange ovenfor - beskedne antal rastende fugle godt dække over et ikke ubetydeligt gennemtræk, hvis opholdstiderne er korte. Lokaliteter i Danmark kan således - til trods for de beskedne antal - godt udgøre en betydelig del af baglandet for trækket ved Blåvand.

Meltofte (1993) gav en oversigt over danske rastelokaliteter (gengivet i Fig. 9.1). Større antal rastende Strandskader fordeler sig i to hovedområder. Det første er det nordlige og nordvestlige Danmark (Limfjordens vestlige dele) og Læsø, med Harboøretangen som den vigtigste lokalitet. Dertil kommer så nordkysten af Djursland og Jyllands østkyst op til Sæby, hvor der i henhold til kortet ikke er registreret Strandskader, men hvor der er udmærkede rastelokaliteter flere steder, og hvor jeg ikke kan forestille mig andet end at

der sagtens kan stå nogle hundrede fugle. Sammenlagt er strækningen jo over 100 km lang (og tilsvarende svær at dække ved optællinger af rastende fugle), og som diskuteret i Kapitel 7 bestod de fleste af de trækbylger af Strandskader, der blev registreret ved Blåvand, af mellem 500 og 1.500 fugle. Det er trods alt ikke flere, end at man godt kunne forestille sig at de kom fra jyske rasteplasser.

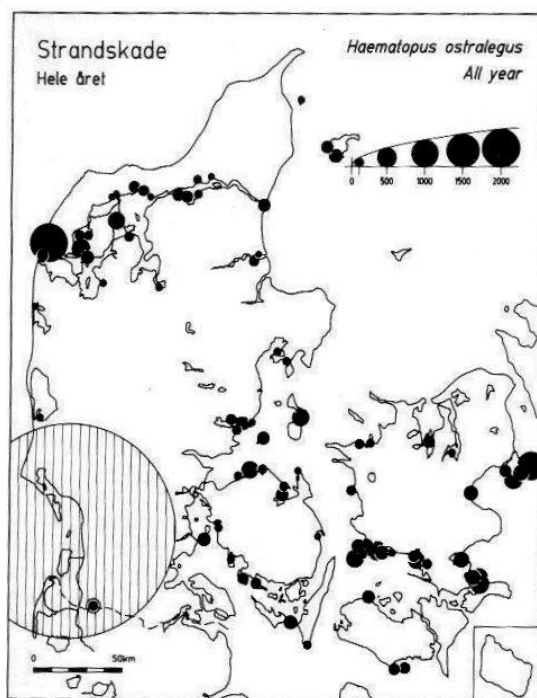


Fig. 2. Maksimumforekomster af Strandskader under landsdækkende tællinger 1974-78 (Vadehavet t.o.m. 1989). Kun forekomster på mindst 50 individer er vist. Den store cirkel i Vadehavet repræsenterer 65 000 fugle.

Maximum counts of staging Oystercatchers at all sites in Denmark 1974-78 (incl. 1980-89 in the Wadden Sea). Only counts of at least 50 birds are plotted. The large circle in the Wadden Sea represents 65 000 individuals.

Figur 9.1. Fordelingen af rastende Strandskader (hele året, maksimumsforekomster) i Danmark. Figur fra Meltofte (1993). Teksten til højre er den oprindelige figurtekst.

Det andet hovedområde er det "sydøstlige" Danmark, dels den sydvestligste del af Kattegat og dels det sydlige Sjælland - med Agersø-Omø, Nyord, Præstø Fjord, Saltholm og Amager som de lokaliteter, hvor der er talt de største antal.

Kortet er lidt overordnet i forhold til den aktuelle diskussion, da det kun viser maksimumsforekomster (for hele året), men der kan næppe være tvivl om, at det er rimeligt repræsentativt. Og der kan naturligvis heller ikke være tvivl om, at der - uden for Vadehavet - sjældent vil raste mere end højst nogle få hundrede Strandskader på efterårstrækket på nogen enkelt lokalitet i Danmark.

Ringmærkning viser, at norske fugle første og fremmest gemeldes i Vest- og Nordvestjylland, mens svenske og finske ynglefugle angives at være fundet i hele landet (Bønløkke *et al.* 2006). Det er i den forbindelse, at det nævnes at finske fugle tilsyneladende krydser den sydlige del af Sverige. Det er skrevet uden nærmere begrundelse, men argumentet for det må være, at finske fugle, der gemeldes i det nordlige og nordvestlige Jylland, næppe har taget "omvejen" syd om Sverige.

Det er naturligvis først og fremmest rasteplasserne i Limfjordsområdet, der tiltrækker sig opmærksomhed som potentiel kilde til træk i formiddagstimerne ved Blåvand. Fra Harboøretangen, 150 km nord for Blåvand, vil der i vindstille være omkring 3 timers flyvning til Blåvand, og fra resten af den vestlige Limfjord yderligere 1-2 timer (Fig.

4.37). I modvind, med en trækshastighed på omkring 30 km/t, vil det tage 5 timer at nå fra Harboøre til Blåvand, og hvis træk herfra starter ved solopgang vil det først kunne nå Blåvand omkring kl. 10 om formiddagen. Sønder Lyngvig vil kunne nås en time før Blåvand, og det betyder at selv om der ikke blev heldagsobserveret på denne post bør de fem timers morgenobs kunne række til at belyse et eventuelt dagtræk ned langs kysten.

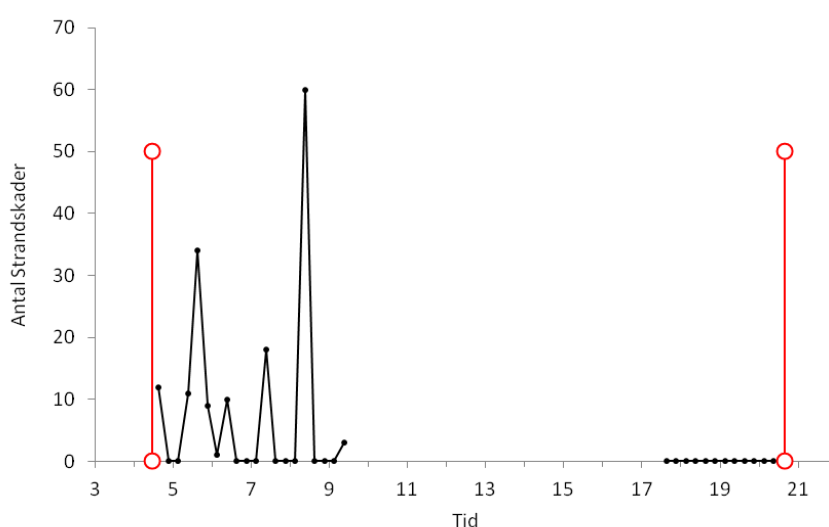
Men også fugle fra området ved Djursland, Jyllands østkyst mod nord og Læsø kan nå frem i løbet af nogle timer, og et eventuelt dagtræk, der starter fra lokaliteter i disse områder vil altså kunne passere Blåvand om inden middag. Dertil kommer så, at fugle selv fra Østdanmark - f.eks. Amager, kan nå Vadehavet på godt 6 timers flyvning (Fig. 4.37 ovenfor), og ved de rette vindretninger kan sidevindsafrift undervejs utvivlsomt bringe træk herfra inden for rækkevidde af den sydlige del af Vestkysten.

Ud fra Fig. 9.1 er det klart, at Lyngvig er placeret rigtig godt for at detektere et træk ned langs Vestkysten i morgentimerne, mens Blåvand - fordi der kan være et større træk, hvor en stor andel af fuglene er startet den foregående aften fra fjernere lokaliteter - må forventes at udvise et både større og mere komplekst træk.

## Dagsrytmer ved Sønder Lyngvig og Blåvand

Ved Sønder Lyngvig blev der i princippet observeret i 5 timer om morgenen og 3 om aftenen. I praksis blev der dog observeret mere, i alt godt 190 timer på 21 dage (jfr. Kapitel 2), eller godt 9 timer dagligt i gennemsnit. Det udgør selvfølgelig "kun" lige godt halvdelen af de lyse timer, men med en morgenobs på 5 timer er den væsentligste del af dagen rimeligt godt dækket, i hvert fald hvis man taler om træk, der starter i Nordvestjylland ved solopgang.

I 1973 var trækket i den første uge meget sparsomt. Der vises derfor kun udvalgte dage, hvor der foregik et vist træk.

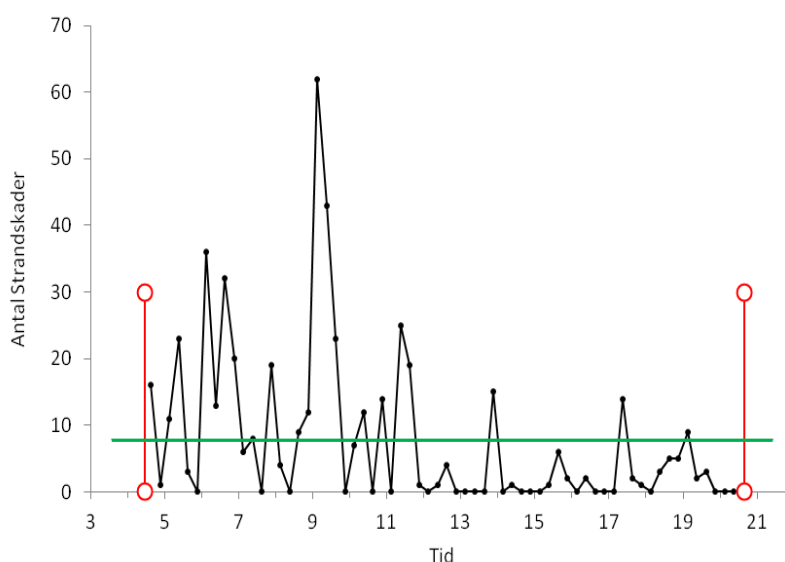


Figur 9.2. Trækket af Strandskade ved Sønder Lyngvig den 29.7.1973. n = 158.

Den 29.7. sås 158 fugle ved Sønder Lyngvig, alle i morgentimerne. Bortset fra en enkelt flok lige efter solopgang passerede fuglene på tidspunkter, som faktisk kunne passe med

at de var startet ved solopgang fra rasteplasser længere imod nord. Det modsiges dog i betydelig grad af bemærkningerne i notesbogen, hvor både en flok på 30 kl. 05:40 og en på 57 kl. 08:30 angives som indtræk fra NV. Desuden sås en flok på 18 kl. 07:25, der trak højt og et stykke ude over havet. Vinden var NV, styrke 3.

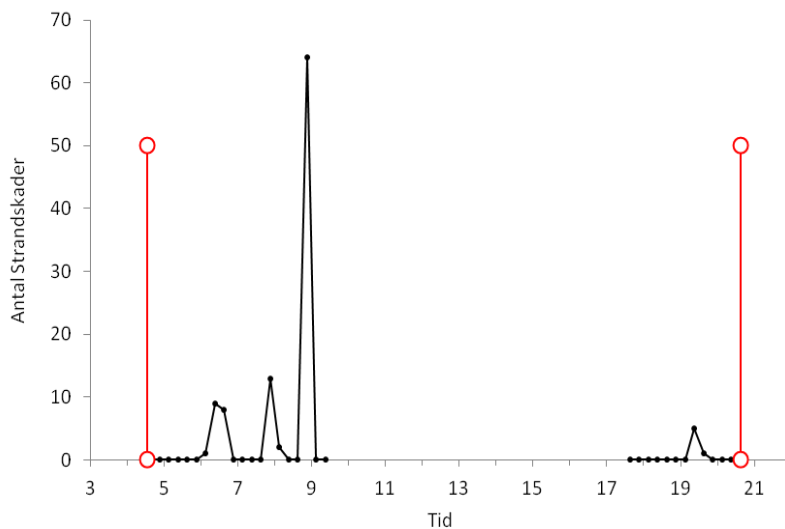
Selv om trækket ved Blåvand allerede blev beskrevet i Kapitel 6 skal de mest relevante figurer gentages her af bekvemmelighedsgrunde.



Figur 9.3. Trækket af Strandskade ved Blåvand den 29.7.1973.  $n = 495$ .

Den 29.7. sås i alt 495 fugle ved Blåvand, deraf 341 før kl. 10. Trækket om morgenen var således noget større end ved Sønder Lyngvig, og en ret stor del af det passerede inden kl. 7 - ganske givet for tidligt til, at fuglene kan være startet ved solopgang i Limfjordsområdet. Det skal bemærkes, at der sås en flok på 32 kl. 06:40, mens de to andre større flokke, der blev set ved Lyngvig, ikke kan genkendes ved Blåvand. De bedste bud er en flok på 47 kl. 09:15 og en på 42 kl. 09:30 - så kan man selv vælge! Det kan nævnes, at der heller ikke var gevinst ved Henne Strand, hvor en flok på ca. 35 kl. 06:25 passerede for sent til at kunne være en genganger, ligesom en flok på ca. 40 kl. 09:15 heller ikke kan passe.

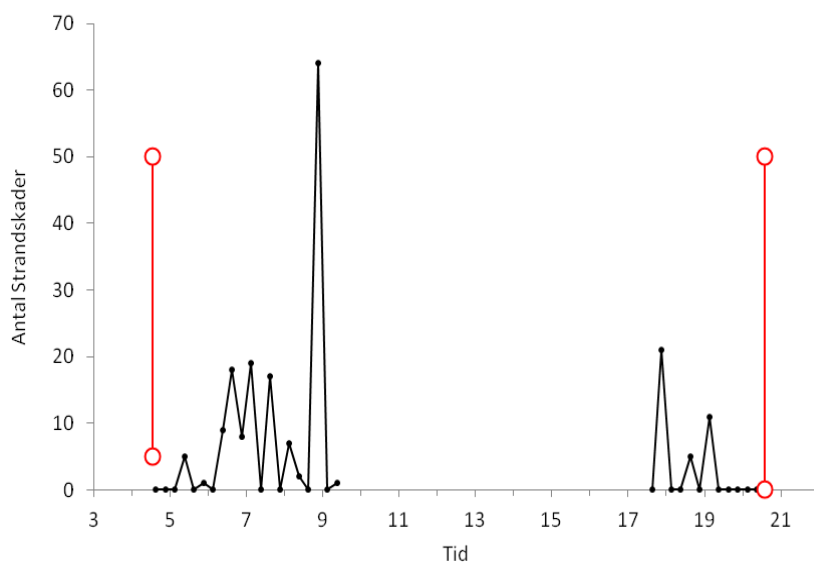
På alle tre poster passerede en stor del af morgen- og formiddagstrækket således i et lille antal ganske store flokke, der trak højt og et stykke ude. Der var således snarere tale om et "forsinket" nattræk end om dagtræk, og da der kun var tale om en svag sidevind er det mest sandsynlige, at "forsinkelsen" skyldes, at der er tale om et nattræk, der enten er startet fra en stor afstand eller har haft modvind undervejs. Da vinden iøvrigt var NNV, kan modvind stort set udelukkes, og pilen peger således på et beskedent nattræk fra Norge, og nok fra større afstand end normalt.



Figur 9.4. Træk af Strandkade ved Søndre Lyngvig den 31.7.1973. n = 103.

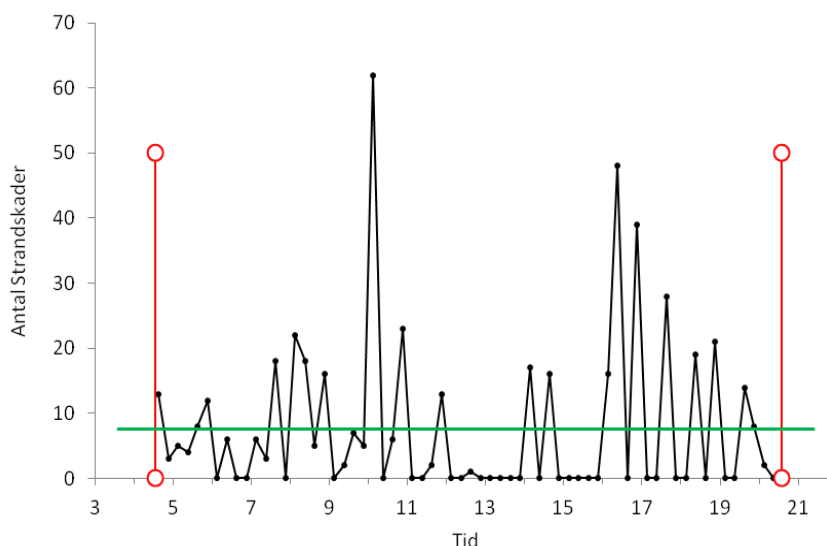
Den 31.7. var trækken igen beskedent ved Søndre Lyngvig, i alt 103, men stadig næsten udelukkende i morgentimerne. Den første flok sås godt en time efter solopgang, og da vinden var NV styrke 3-4 kunne den tidsmæssige fordeling alt andet lige være konsistent med et dagtræk, der var startet 50-100 km nord for Søndre Lyngvig. Det træk, der blev set, gik dog højt og et stykke ude over vandet, hvilket ikke er hvad man ville forvente for et dagtræk ned langs kysten.

Ved Blåvand sås i alt 230 på denne dag, heraf 109 før kl. 12. Det mest bemærkelsesværdige var en flok på 48 individer ved Søndre Lyngvig kl. 08:50, svarende til en flok på 48 ved Blåvand kl. 09:50. Ved Henne blev der kl. 09:36 set en flok på ca. 45. Tidspunktet passer dårligt med de to andre observationer, men det er i det mindste nok til at så en vis tvivl om, hvorvidt der nu også var tale om samme flok på de to andre poster.



Figur 9.5. Træk af Strandkade ved Søndre Lyngvig den 1.8.1973. n = 188.

Den 1.8. sås i alt 188 fugle, og igen passerede de fleste i en mindre bølge om morgenen. Trækket begyndte omkring to timer efter solopgang, vinden var SV-VSV styrke 3, så også på denne dag passer den tidsmæssige fordeling med, hvad man ville forvente at se hvis der var tale om dagtrækkende fugle fra den vestlige del af Limfjorden.



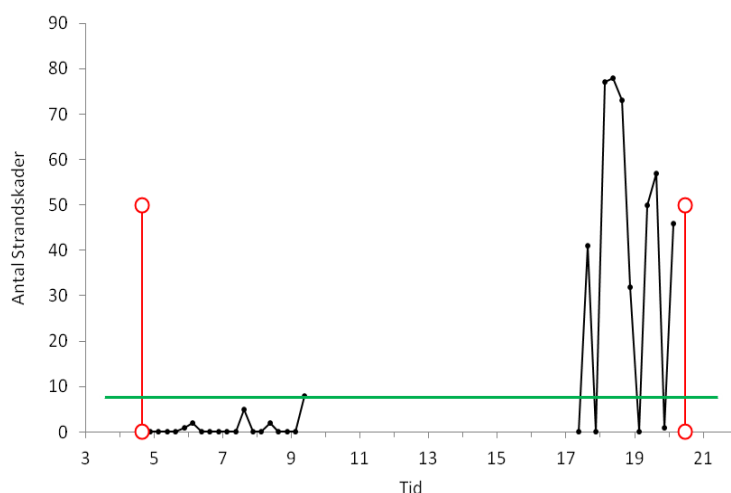
Figur 9.6. Trækket af Strandskade ved Blåvand den 1.8.1973. n = 488.

Ved Blåvand sås 488 gennem hele dagen. Af disse passerede 208 mellem kl. 7 og kl. 12, i en bølge der tidsmæssigt matcher trækket ved Lyngvig.

Ved Sønder Lyngvig sås kl. 08:50 to flokke på hhv. ca. 20 og ca. 30 individer, og ved Blåvand sås en flok på på 32 kl. 10:05. Tidspunkterne passer med træk hastigheden, og da der ydermere indgik en Lille Kobbersnepe i flokken begge steder var der ret sikkert tale om samme flok. Desuden sås en flok på 17 ved Blåvand kl. 10:10 - formentlig svarende til den på ca. 20 ved Sønder Lyngvig, men i så fald har den største flok overhalet den mindste undervejs. Disse flokke sås ikke ved Henne Strand, men da morgenobsen sluttede præcis kl. 09:30 kan det ikke udelukkes, at de er passeret umiddelbart efter.

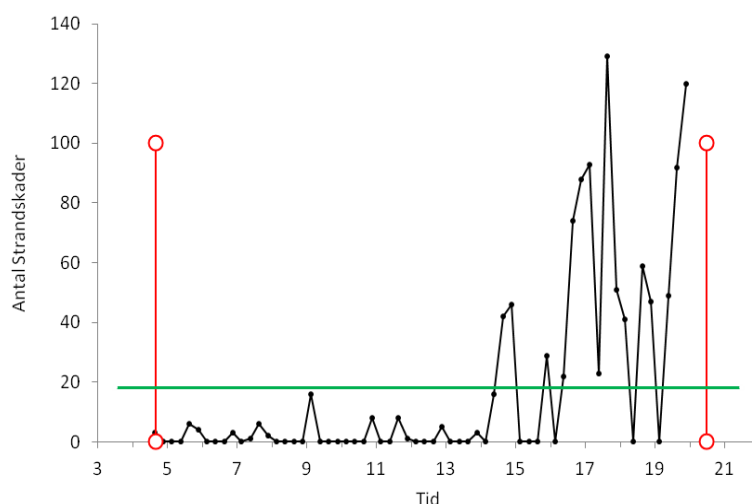
På denne dag var der modvind, og trækket foregik forskriftsmæssigt i lav højde og tæt på strandkanten. Trækket ned langs kysten kan således godt have været dagtræk fra Limfjordsområdet - men antallene var beskedne.





Figur 9.7. Trækket af Strandskade ved Sønder Lyngvig den 4.8.1973. n = 473.

Den første dag med et nogenlunde stort Strandskadetræk på alle lokaliteter var d. 4. august (Fig. 9.7). På denne dag passede næsten alle fugle Sønder Lyngvig på aftenobservationerne, med næsten intet træk i morgentimerne. Vinden var V, 4-5.

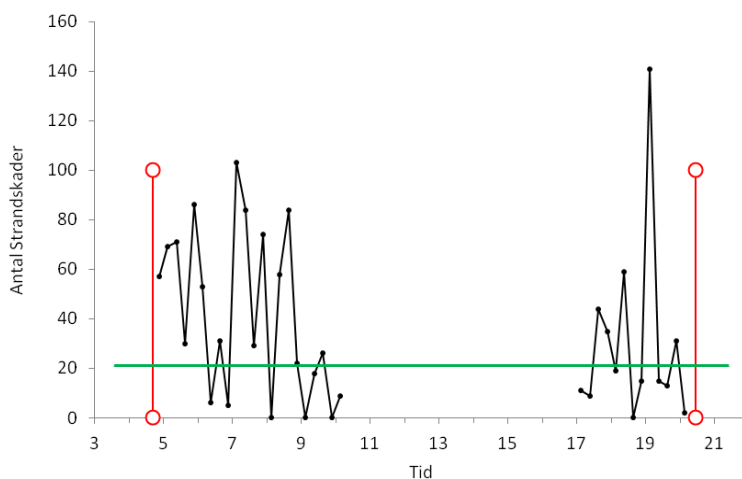


Figur 9.8. Trækket af Strandskade ved Blåvand den 4.8.1973. n = 1.128.

Ved Blåvand sås 1.128. På begge lokaliteter passede næsten alt trækket om eftermiddagen og aftenen, altså i en markant og tydelig bølge. Ved Blåvand begyndte denne bølge kl. ca. 14, og man kan derfor med rimelighed forvente, at den må være begyndt ca. kl. 13 ved Sønder Lyngvig - selv om aftenobsen var placeret flere timer for sent til at registrere starten.

Ved Revtangen trak der denne dag 1.613 Strandkader, langt de fleste mellem kl. 7 og kl. 13:30 (Kapitel 6). I denne periode drejede vinden fra SØ til SV, og styrken varierede omkring 4. Ved Blåvand var vinden om eftermiddagen V, og det blæste med styrke 5. Tidspunkter og vind passer således, som allerede konstateret i Kapitel 7, udmærket sammen, og det er så sikkert som det nu engang kan blive at trækket ved Vestkysten denne eftermiddag kom fra Sydvestnorge, hvor det var startet samme morgen ved solopgang.

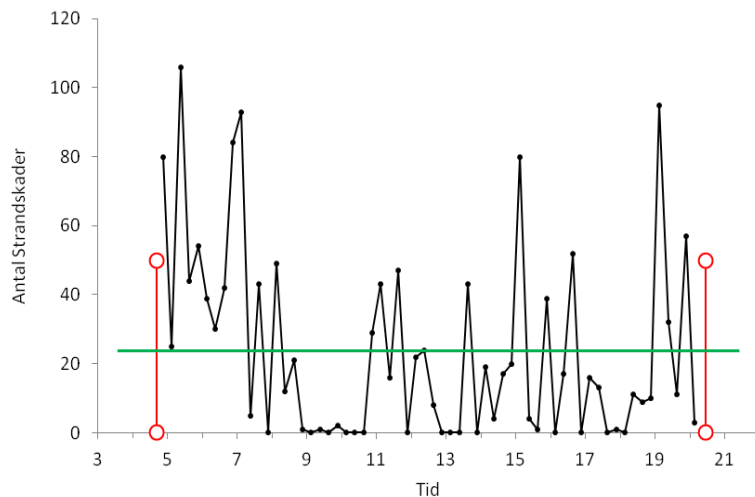
Når aftenobservationerne ved Sønder Lyngvig først begyndte kl. 17, er starten på bølgen, der begyndte at passere Blåvand omkring kl. 14, efter al sandsynlighed ikke blevet registreret. Og hvis man vil sammenligne trækets intensitet på de to lokaliteter, vil dette selvsagt skævvride både dagstotaler og antal fugle per time. Så man kan allerede her se, at hvis man ønsker at sammenligne trækket ved Sønder Lyngvig med trækket ved Blåvand vil det som et minimum være nødvendigt at dele observationerne op i morgen- og aftenperioder for at få et repræsentativt grundlag.



Figur 9.9. Trækket af Strandskade ved Sønder Lyngvig den 5.8.1973. n = 1.309.

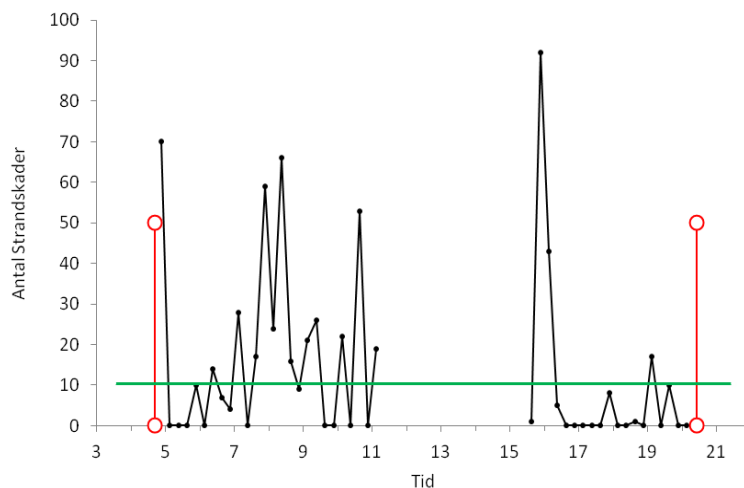
I de næste par dage sås, som tidligere gennemgået, næsten intet træk ved Revtangen, men til gengæld et betydeligt træk ved den jyske vestkyst (jfr. Kapitel 3, 6 og 7). Den 5.8. sås 1.309 Strandskader på 8 timer ved Sønder Lyngvig (Fig. 9.9), mens der ved Blåvand sås 1.474 på 15,5 timer (Fig. 9.10). Selv om det totale antal trækkende fugle som forventet var lidt større ved Blåvand, ville det altså efter al sandsynlighed have været størst ved Sønder Lyngvig hvis der var blevet udført heldagsobservationer. Her opstår der altså for første gang problemer i forhold til "standardbeskrivelsen" - at trækket tiltager ned langs kysten.

Udover det skal det bemærkes, at trækket om morgenen også denne dag forløb, så der - i hvert fald i princippet - kunne have været set en del fugle, der var startet ved solopgang i Limfjordsområdet. Men ved Blåvand var vinden ved obsstart S, styrke 4-5, og trækshastighederne ned langs kysten må have været nede på 20-30 km/t. Et dagtræk fra Limfjordsområdet kunne således tidligst have passeret Lyngvig efter kl. 08 og Blåvand først et par timer senere.



Figur 9.10. Trækket af Strandkade ved Blåvand den 5.8.1973. n = 1.474.

Ved Blåvand ophørte trækket ca. kl. 08:45 og begyndte først igen kl. 10:45. Forklaringen er efter al sandsynlighed, at vinden ved Blåvand (der var SV) ca. kl. 9 om morgenen steg til 17 m/s (styrke 7-8), hvorefter trækket gik i stå og først kom i gang igen omkring kl. 11, da vinden havde lagt sig noget (Fig. 9.8, og se de mere udførlige kommentarer i Kapitel 6). Det blev så ikke registreret ved Sønder Lyngvig, hvor de 5 timers morgenobs sluttede lige omkring det tidspunkt, hvor det blæste op. Resten af dagen blæste det stadig en del, og i aften timerne blev der igen talt flere fugle ved Sønder Lyngvig end ved Blåvand, hhv. 394 og 298 fugle.



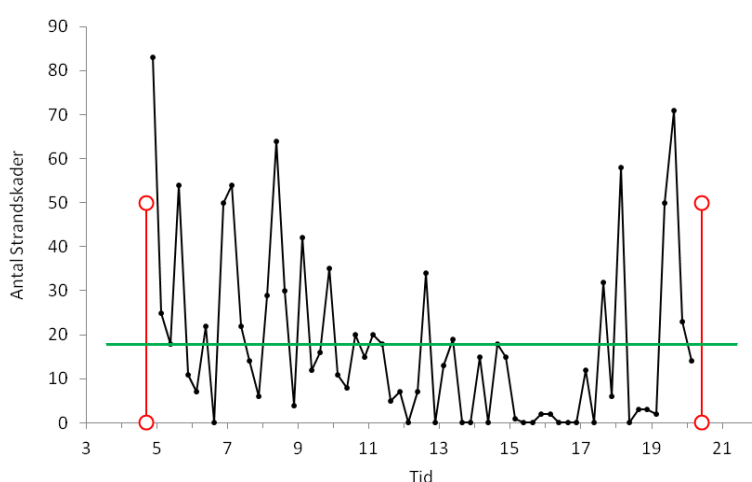
Figur 9.11. Trækket af Strandkade ved Sønder Lyngvig den 6.8.1973. n = 642.

Den 6.8. sås hhv. 642 Strandkader ved Sønder Lyngvig (Fig. 9.11) og 1.102 ved Blåvand (Fig. 9.12). Ved Blåvand var vinden hele dagen SSV-SV, med vindstyrker på 7-12 m/s (5-6 Beaufort).

På denne dag blev der observeret i flere timer end de foreskrevne ved Sønder Lyngvig, så det er muligt at få en lidt mere dækkende sammenligning af trækket. I det første kvarter efter obsstart om eftermiddagen blev der set enkelte store flokke - en på ca. 80 kl. 15:50 og en på 39 kl. 16:15. Ved Henne Strand blev der registreret en flok på 39 kl. 17:30. Hvis dette var den samme flok har den altså brugt ca. en time og et kvarter på at

tilbagelægge 25 km, svarende til en træk hastighed på 20 km/t, hvilket faktisk passer med prognosen fra hastighedsmålingerne. Aftenobsen ved Henne begyndte kl. 17:15, for sent til at fange flokken på ca. 80, og ved Blåvand kunne ingen af dem spores.

Men ellers passer det meste af trækket ved Sønder Lyngvig på denne dag som en bølge, der begyndte ca. 1 time efter obsstart og kulminerede kl. ca. 8 om morgenen. Men på grund af vindens retning og styrke må træk hastighederne ned langs kysten have været under 25 km/t, hvilket ville betyde at et dagtræk fra Limfjordsområdet tidligst kunne nå Lyngvig omkring kl. 11. Den umiddelbart mest rimelige fortolkning af trækket er således at gætte på, at der først og fremmest var tale om en afslutning på et nattræk, der var forsinket af modvind - muligvis efterfulgt af en beskeden bølge af dagtrækkende fugle.

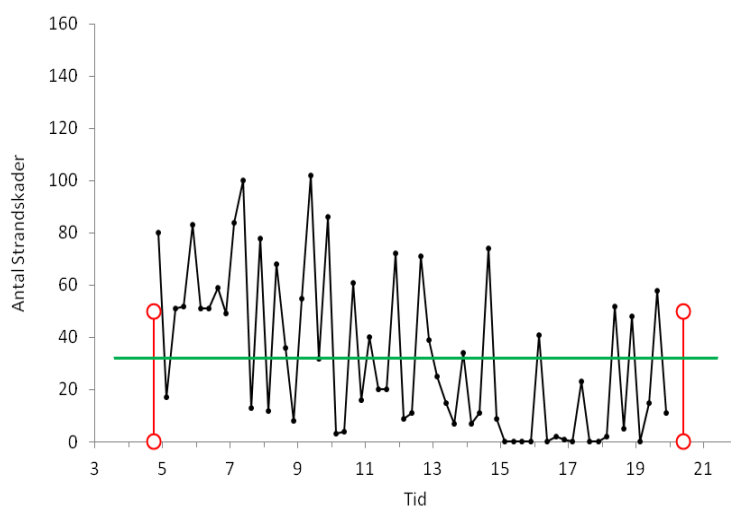


Figur 9.12. Trækket af Strandskade ved Blåvand den 6.8.1973. n = 1.102.

Ved Blåvand blev der talt 1.102 fugle. Med et gennemsnit på ca. 10 fugle per kvarter må de ca. 4,5 timer, der blev observeret mindre ved Sønder Lyngvig, forventes at svare til 150-200 fugle, så på denne dag var trækket ved Blåvand altså større - men ikke voldsomt meget - end trækket ved Lyngvig.

Trækkets forløb på de to lokaliteter var ganske sammenligneligt. Men trækket ved Blåvand fremtræder overordnet set som to bølger af fugle, hhv. en der var i gang ved solopgang og derefter aftog indtil ca. kl. 15, og en der begyndte ca. kl. 17. Ved Blåvand så man altså noget, der i henhold til fortolkningerne i Kapitel 7 lignede afslutningen på et nattræk, men sammenligner man med forløbet ved Sønder Lyngvig, hvor der sås omkring 100 fugle i "formiddagsbølgen", er det også en mulighed at trækket har bestået af både afslutningen på et nattræk og et beskedent dagtræk. Et dagtræk fra Limfjordsområdet kunne dog næppe have nået Blåvand før kl. 12.

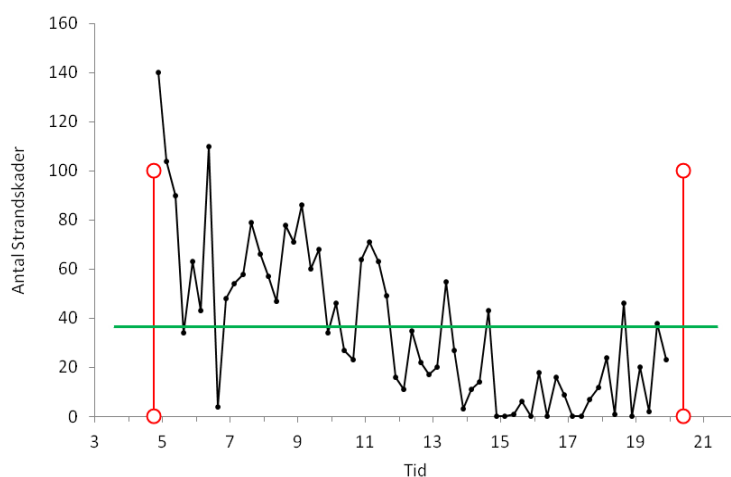
Ved Revtangen trak 312 fugle mellem kl. 05 og kl. 09, i vind fra SØ. Vinden var ret svag ved obsstart (styrke 2) men i løbet af få timer tiltog den til 4-5 - altså ret stærk modvind. Længere mod syd blæste det kraftigere, ved Blåvand varierede vinden hele dagen mellem styrke 4 og styrke 7. Aftenbølgen ved Blåvand kunne således i princippet matche det beskedne morgenttræk ved Revtangen, og i så fald har det taget fuglene godt 12 timer at nå frem, uden tvivl på grund af den kraftige modvind, de mødte undervejs.



Figur 9.13. Trækket af Strandskade ved Sønder Lyngvig den 7.8.1973.  $n = 1.974$ .

Den 7.8. gik observatørerne ved Sønder Lyngvig amok og foretog heldagsobservationer. Der blev i alt talt 1.974 Strandskader (Fig. 9.13). Om morgenen var vinden (ved Blåvand) SV-VSV, styrke 3-5, om aftenen SSV-SV styrke 3-5.

Ved Lyngvig passerede trækket i 1-2 bølger, dels en længerevarende fra solopgang til ca. kl. 15, og dels - måske - en mindre i aftentimerne, fra ca. kl. 16-17. Om morgenen blev der set 80 fugle (i adskillige flokke) allerede i dagens første kvarter. Ud fra vinden kan træk hastigheden bedømmes til ca. 40 km/t, og et eventuelt dagtræk fra de nærmeste større lokaliteter (Harbøretangen) har således næppe kunnet nå frem før ca. 2½ time efter solopgang, og på det tidspunkt var trækintensiteten så småt begyndt at aftage. På denne dag kan der således næppe have indgået noget større bidrag af "lokalt" dagtræk fra Limfjorden.

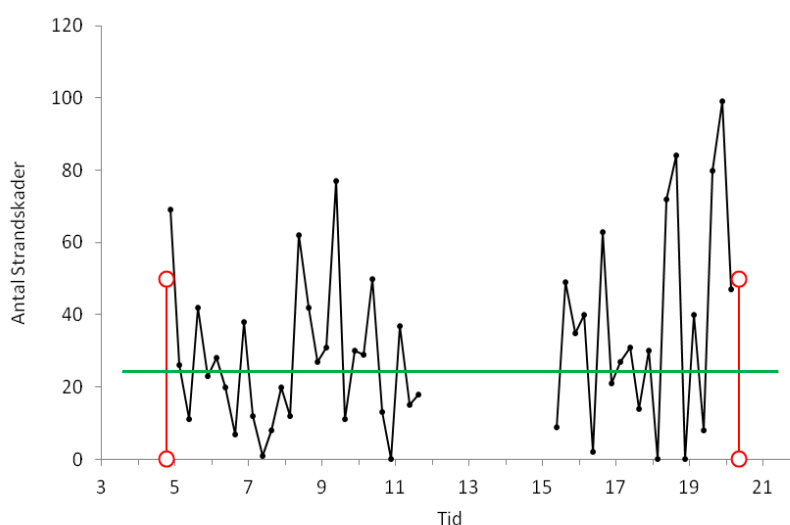


Figur 9.14. Trækket af Strandskade ved Blåvand den 7.8.1973.  $n = 2.234$ .

Ved Blåvand blev der set i alt 2.234 (Fig. 9.14), altså igen kun et ret beskedent antal (ca. 250) mere end ved Sønder Lyngvig. Denne forskel skyldtes primært at der sås flere fugle lige efter solopgang (364 i den første time imod 70 ved Sønder Lyngvig, mens trækket resten af dagen stort set havde samme intensitet begge steder. Efter generelt at have aftaget indtil kl. 15 steg trækintensiteten igen lidt i dagens sidste timer. En noget

mere beskeden bølge indtraf således om eftermiddagen på begge lokaliteter, men man skal bemærke at det skete samtidig, og ikke med den times tidsforskydning, man måtte forvente hvis trækket var kommet ned langs kysten. Det tyder på, at der i stedet må have været tale om tiltræk, enten inde- eller udefra.

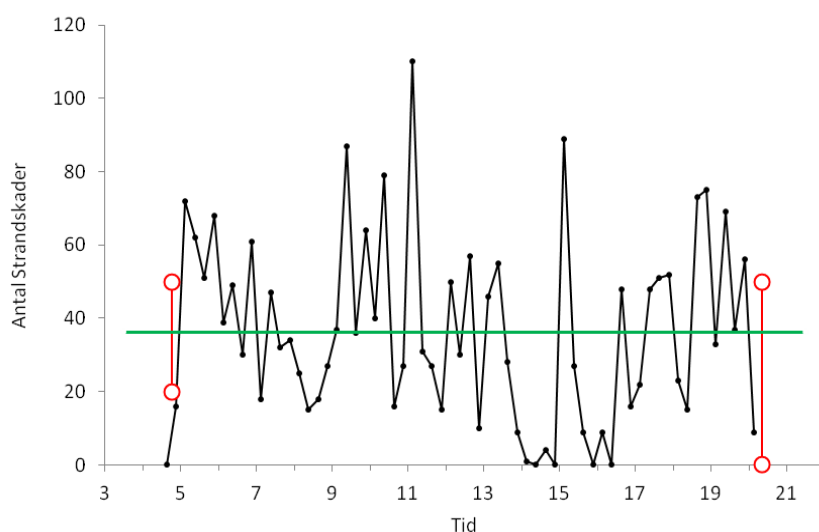
Ved Revtangen, hvor der også blev foretaget heldagsobservationer, trak 471 Strandskader, flest mellem kl. 9 og ca. 14. Vinden var SV-V, styrke 4-5. Den forventede træk hastighed var ca. 40 km/t, og det er næppe sandsynligt at træk der passerede Revtangen efter kl. 09 kan have nået den jyske vestkyst allerede fra kl. 16. Omvendt kan fugle, der er startet om morgenen fra den norske sydvestkyst syd for Revtangen, godt være nået frem.



Figur 9.15. Trækket af Strandskade ved Sønder Lyngvig den 8.8.1973. n = 1.510.

Den 8.8. blev der også observeret længe ved Sønder Lyngvig, om morgenen næsten til kl. 12, og igen allerede fra kl. 15 (Fig. 9.15). På denne dag trak 1.510 Strandskader. Vinden var VNV 4-5 om morgenen (ved Blåvand), og om aftenen VNV 5, aftagende.

Om morgenen sås omkring 70 fugle i det første kvarter efter solopgang, hvorefter trækket tilsyneladende aftog i de næste to timer. Men kort efter kl. 07 tiltog det igen, og nåede et nyt maksimum omkring kl. 09. Der er altså igen tale om en dag, hvor der indtraf en trækbølge (mellem kl. 07 og 12), der ville være ganske konsistent med et dagtræk fra Limfjordsområdet. Med de observerede vindretninger er de forventede træk hastigheder ikke meget større end i vindstille, ca. 53 km/t, hvilket ville passe rimeligt godt med tidspunkterne.



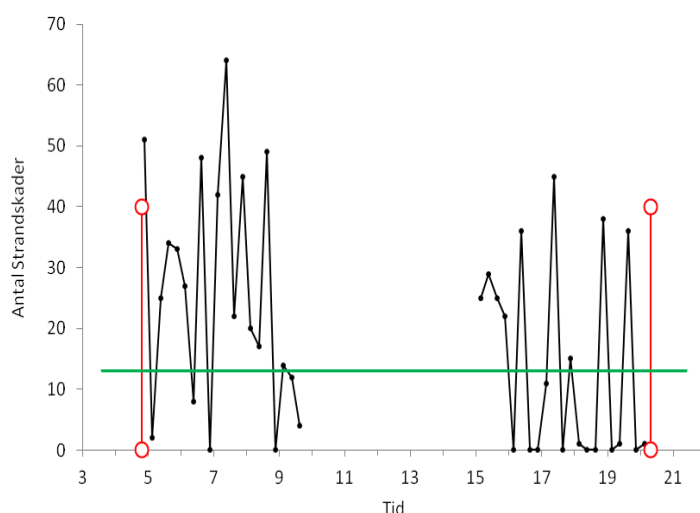
Figur 9.16. Trækket af Strandskade ved Blåvand den 8.8.1973.  $n = 2.284$ .

Ved Blåvand blev der talt 2.284 (Fig. 9.16). Sammenligner man med de 1.510 ved Lyngvig, der blev talt på  $3\frac{1}{2}$  time mindre, må man gå ud fra at det totale antal ved Søndervig næppe kan have været meget højere end ca. 1.800 fugle. Der har altså formentlig været et samlet nettotiltræk (udtrykket forklares senere) på omkring 500 fugle langs kysten mellem de to lokaliteter.

Man skal dog bemærke, at dette tiltræk tilsyneladende ikke var jævnt fordelt over dagen. Før kl. 12 og efter kl. 15 blev der talt hhv. 759 og 751 ved Sønder Lyngvig, imod 1.380 og 761 ved Blåvand, så det var altså især om morgenen og formiddagen, der var større træk ved Blåvand. Ved Blåvand blev der således talt 448 fugle i de første  $2\frac{1}{2}$  time, mod 276 ved Sønder Lyngvig, så en betydelig del af tiltrækket lå allerede i de første par timer af dagen.

Trækket passerede begge steder i 3 bølger, og man bemærker dels et større træk ved Blåvand i de første par timer efter solopgang, dels en bølge, der begyndte ved Sønder Lyngvig ca. kl. 8 og ved Blåvand ca. kl. 9, og endelig en, der begyndte ved Blåvand omkring kl. 15, og måske lidt tidligere ved Sønder Lyngvig? I særdeleshed skal man bemærke, at den "trækbølge" der begyndte ved Sønder Lyngvig kl. 08 og ved Blåvand kl. 09, var noget **større** ved Blåvand. Der kan således ikke **alene** have været tale om et dagtræk fra Limfjordsområdet ned langs kysten. Selv om et sådant træk kan have indgået, må der også være foregået et tiltræk mellem de to lokaliteter.

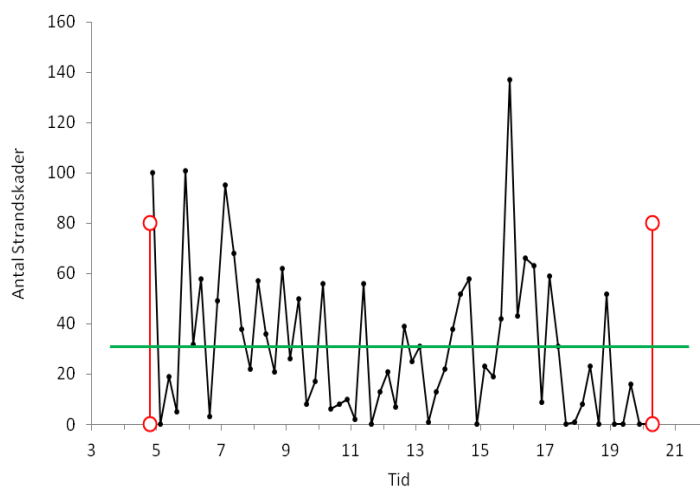
Denne dag trak der 1.054 fugle ved Revtangen (om morgenen og formiddagen), hvad der sandsynligvis afspejles i den tredje og sidste bølge ved Vestkysten. Men i så fald er fuglene kommet ind ret nordligt, hvilket ikke helt passer med vinden, der på dette tidspunkt var VNV-NV.



Figur 9.15. Trækket af Strandskade ved Sønder Lyngvig den 9.8.1973. n = 802.

Den 9.8. var der 5 timers morgenobs ved Sønder Lyngvig, mens eftermiddagsobsen blev påbegyndt allerede kl. 15 og dermed også strakte sig over 5. Trækket fordelte sig med klart flere fugle om morgenen, hhv. 517 fugle på de 5 timers morgenobs og 285 på de 5 timer om aftenen (Fig. 9.15). Vinden var SV 2-3 om morgenen og SSV 3 om aftenen.

Der sås igen et betydeligt antal fugle i det første kvarter af morgenobservationerne, og den bedste vurdering af de næste 5 timers træk er, at der var tale om afslutningen på et nattræk. Der var modvind, og selv om den var forholdsvis svag burde dagtræk fra Limfjordsområdet ikke have kunnet nå frem før ca. 2½ time efter solopgang.



Figur 9.16. Trækket af Strandskade ved Blåvand den 9.8.1973. n = 1.917.

Ved Blåvand blev der set væsentlig flere fugle, i alt 1.917 (Fig. 9.16). Det kan vurderes, at heldagsobservationer ved Sønder Lyngvig ville have forøget dagstotalen med ca. 200-300 fugle (jfr. Fig. 9.15) - altså til ca. 1.000-1.100 - og dagens samlede trækintensitet må således have været omtrent dobbelt så stor ved Blåvand. Desuden var trækket ved Blåvand betydeligt mere jævnt fordelt, med 788 fugle i de første 5 timer mod 672 i de sidste 5, og med en ret markant bølge mellem kl. 13 og kl. 18. Ud fra forskellen mellem morgen- og aftenrækket ved Sønder Lyngvig kan det dermed



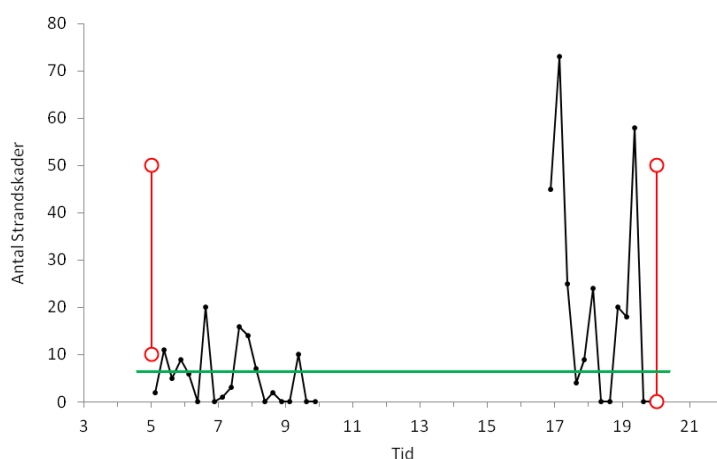
konkluderes, at det tiltræk, der må være foregået til kysten mellem de to lokaliteter, må have været noget større i eftermiddags- og aftentimerne.

På denne dag trak der 1.054 fugle ved Revtangen, i en enkelt bølge der passerede om morgenen. Denne bølge kan erkendes med ganske stor sikkerhed ved Blåvand efter kl. 13, og også ved Sønder Lyngvig, hvor observationerne trods alt alligevel begyndte for sent til at dens start blev registreret med sikkerhed. Tilsyneladende er størsteparten af trækket fra Norge kommet ind syd for Sønder Lyngvig, men da der ikke er observeret i de mest kritiske timer er det vanskeligt at afgøre.

D. 10.8. sås næsten intet træk, men den 11.8. sås hele 2.614 ved Blåvand, faktisk periodens næststørste dag. Til overflod passerede en betydelig del af trækket ved Blåvand netop i en skarpt markeret bølge om formiddagen, den begyndte ca. kl. 07 (mellem kl. 07 og 09 taltes 900 fugle). På denne dag blev der imidlertid lige præcis ikke observeret på de to nordlige poster, og det er ikke muligt at få en bedre opløsning af trækforløbet. Man kan dog med føje gætte på, at et eventuelt dagtræk fra Limfjordsområdet til trods for den delvise medvind næppe kan være nået frem til Blåvand på kun 2 timer. At netop 11.8., den eneste dag hvor der ikke blev observeret, nu her 40 år senere viser sig at have været den dag, hvor observationer ved Sønder Lyngvig ville have været allermest interessante, kan opfattes som en slags særtilfælde af loven om alle tings nederdrægtighed.

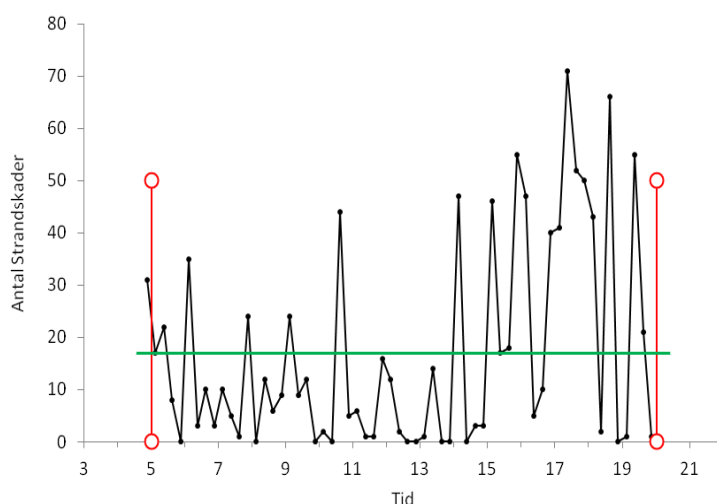
På denne dag sås i alt 814 ved Revtangen - et ret beskedent antal sammenlignet med Blåvand - og til overflod passerede kun 375 før kl. 12. Det kan tildels være konsistent med en mindre bølge ved Blåvand kl. 17-19, selv om den faktisk indtraf sent.

Derefter fulgte nogle dage med meget beskedent træk, og næste dag med interessante sammenligninger er derfor 16.8.



Figur 9.17. Træk af Strandskade ved Sønder Lyngvig den 16.8.1973. n = 382.

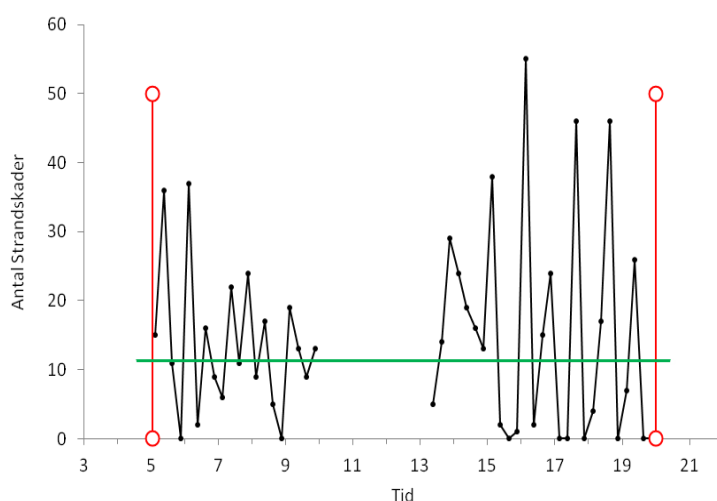
Ved Sønder Lyngvig sås i alt 382 fugle, hvoraf langt de fleste på aftenobservationerne (Fig. 9.17). Om morgenen trak 103, uden noget markant tidsmæssigt mønster. Forløbet af trækket på denne dag tyder altså ikke umiddelbart på noget betydeligt islæt af dagtrækkende fugle fra Limfjordsområdet. Vinden var SØ 2-3.



Figur 9.18. Trækket af Strandkade ved Blåvand den 16.8.1973.  $n = 1.039$ .

Ved Blåvand sås 1.039, flest om eftermiddagen og aftenen (Fig. 9.18). I morgentimerne trak 330 fugle, mod 106 ved Sønder Lyngvig, og med et vist antal lige omkring solopgang.

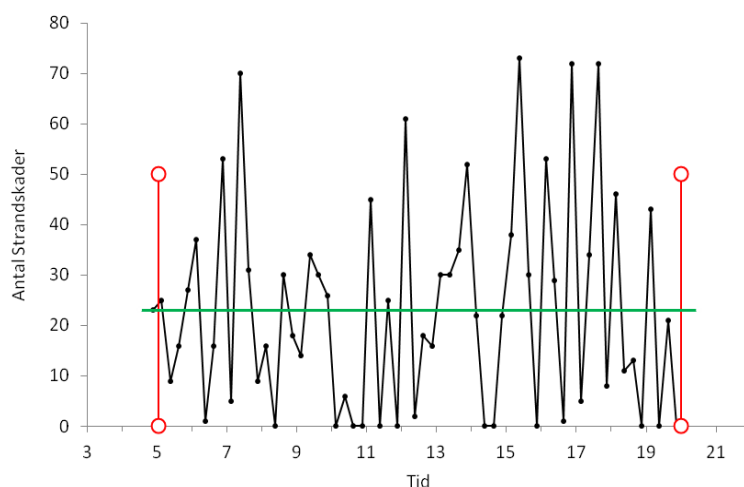
På denne dag var trækket i Norge så endelig kommet i gang igen for alvor, med 1.590 fugle ved Revtangen, der passerede i en skarpt defineret bølge om morgenen mellem kl. 6 og kl. 9. Der var modvind (fra SØ), men den var ret svag, styrke 2-3. Intensiteten ved Blåvand tiltog fra ca. kl. 14, hvilket passer nogenlunde med de forventede træk hastigheder (jfr. Kapitel 6), og trækket om aftenen ved Sønder Lyngvig er efter al sandsynlighed træk fra Sydvestnorge. Men aftenobservationerne ved Sønder Lyngvig begyndte kl. 17, og selv om bølgen kan spores var det for sent til at dens start kunne registreres.



Figur 9.19. Trækket af Strandkade ved Sønder Lyngvig den 17.8.1973.  $n = 677$ .

Den 17.8. sås i alt 677 ved Sønder Lyngvig (Fig. 9.15). Om "aftenen" blev der observeret allerede fra kl. 13:15, så observatørerne må have anet at der var noget i luften. Trækintensiteten var næsten den samme om morgenen og aftenen, med hhv. 56

og 60 fugle per time. Det kan således med ganske pæn sikkerhed anslås, at heldagsobservationer ville have øget dagstotalen med 150-200 fugle.

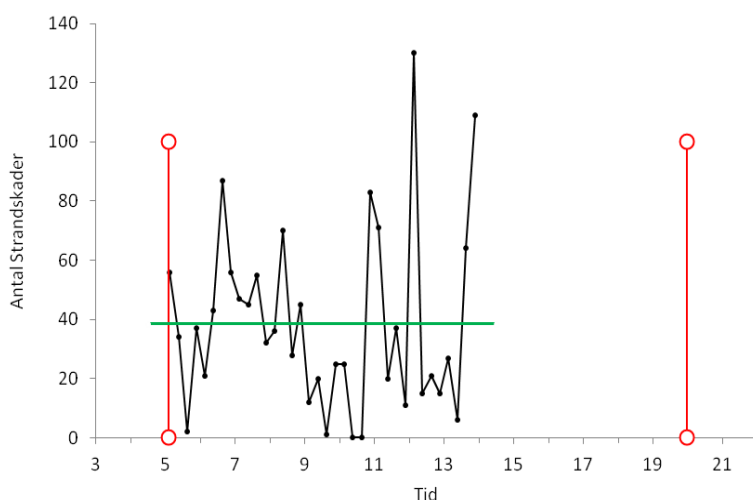


Figur 9.16. Trækket af Strandkade ved Blåvand den 17.8.1973. n = 1.403.

Ved Blåvand sås 1.403 Strandkader, altså et væsentligt større antal end ved Sønder Lyngvig. Korregerer man for de manglende timer ved Sønder Lyngvig bliver dagstotalen omkring 850-900 fugle, så det "væsentligt" større antal fugle ved Blåvand bestod altså af 400-500 fugle. Også ved Blåvand var trækket ganske jævnt fordelt over dagen, med hhv. 92 og 98 fugle per time i de to perioder, der svarer til Sønder Lyngvig. Der var således betydeligt større trækintensitet ved Blåvand, og forskellen var ret konstant ca. 40 fugle per time dagen igennem.

Det forholdsvist moderate træk ned langs Vestkysten står således i betydelig kontrast til, hvad der blev set i Norge. Den 17.8. nærmest eksploderede trækket ved Revtangen med 3.074 fugle, hvoraf de fleste trak mellem kl. 6 og kl. 11 (Kapitel 6). Fuglene havde forholdsvis kraftig modvind, SØ styrke 3-4. Ved Vestkysten sås altså - med 677 ved Sønder Lyngvig og 1.403 ved Blåvand - kun en svag afglans. Ved Blåvand var vinden SØ om morgenen, men i løbet af formiddagen drejede den langsomt mod SV, og om eftermiddagen til V. Om formiddagen var den styrke 3, om eftermiddagen 4.

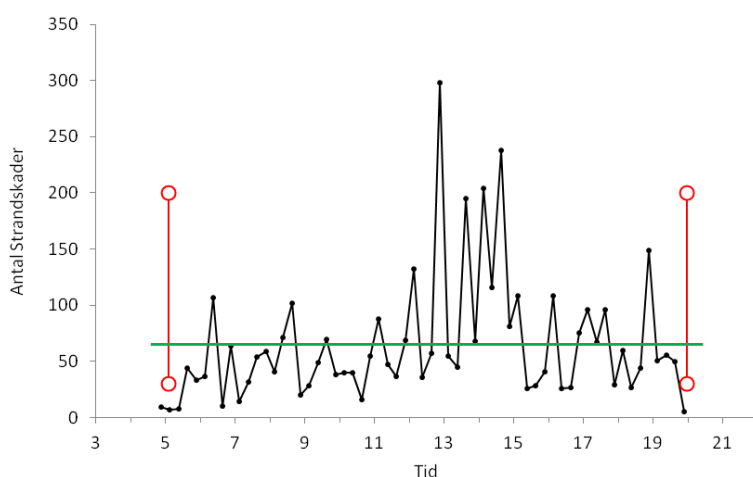
På denne dag var der således alle betingelser til stede for at se et ordentligt skvat fugle trække ned langs Vestkysten om eftermiddagen, men det udeblev i det store og hele selv om vinden var nærmest optimal. I princippet kan man tænke sig to mulige forklaringer på dette. Den første er, at fuglene - eller i det mindste langt de fleste af dem - er trukket vest om Blåvand og ikke har ramt Vestkysten. Det kunne passe med vinden om morgenen, hvor der *kan* have været en beskeden sidevindsafdrift mod vest, men det passer ikke med vindforholdene ved Vestkysten om eftermiddagen. Det bringer så en anden mulig forklaring i spil, nemlig at fuglene i den ret kraftige modvind i Norge i stedet har valgt at afbryde trækket syd for Revtangen, hvor de så har rastet til den følgende morgen. I princippet kan de have valgt at gøre dette i Sydvestnorge, på kyststrækningerne syd for Revtangen, hvor de så kan have ventet til om morgenen den 18. Eller de kan være fortsat de 150 km til Nordvestjylland. Begge forklaringer er mulige, og der kan naturligvis også være tale om et "både og".



Figur 9.17. Trækket af Strandskade ved Sønder Lyngvig den 18.8.1973.  $n = 1.386$ .

Den 18.8. var den langsommelige front (beskrevet i Kapitlerne 3 og 6) så endelig passeret, og vinden var VNV styrke 4-5 ved både Revtangen og Blåvand. Desværre var det så også den sidste observationsdag, og der var hverken aftenobs ved Sønder Lyngvig eller ved Henne Strand.

Ved Sønder Lyngvig blev der i stedet observeret indtil observatøernes afhentning kl. 14, hvilket resulterede i 1.386 Strandskader (Fig. 9.17). Man bemærker igen et vist antal fugle i den første halv time efter solopgang - der så blev efterfulgt af en bølge, der startede kl. ca. 6 og varede til ca. 10. I denne periode sås 635 fugle, og det kan på ingen måde udelukkes at der har været tale om træk, der var startet ved solopgang i Limfjordsområdet. Mellem kl. 11 og 13 var trækintensiteten fluktuerende, primært på grund af enkelte større flokke, men samlet var intensiteten i disse to timer ikke højere end dagsgennemsnittet på ca. 150 fugle/t.



Figur 9.18. Trækket af Strandskade ved Blåvand den 18.8.1973.  $n = 3.983$ .

Ved Blåvand, hvor der stadig var heldagsobs, blev der talt 3.983 - den største dag i 1973 (Fig. 9.18). Den største del af trækket ved Blåvand passerede i en bølge, der så ud til at begynde allerede ved 12-tiden.

Denne flodbølge af Strandskader får trækket om formiddagen til at virke ganske beskedent, men reelt var det nu ganske intensivt. I morgentimerne (fra kl. 5:30 til kl. 10) trak 881 fugle, der så skal sammenlignes med de 635 i den tilsvarende periode ved Sønder Lyngvig. Det er altså ganske muligt, at der på denne dag også er foregået et vist dagtræk ned langs Vestkysten, jfr. Fig. 9.17. Trækket i formiddagstimerne, og eftermiddagsbølgens start allerede ca. kl. 11, kunne faktisk godt tænkes at være konsistent med, at i hvert fald en del af de mange fugle, der blev registreret ved Revtangen men ikke langs Vestkysten d. 17.8., har valgt at raste på kysten syd for Revtangen og/eller i Nordvestjylland.

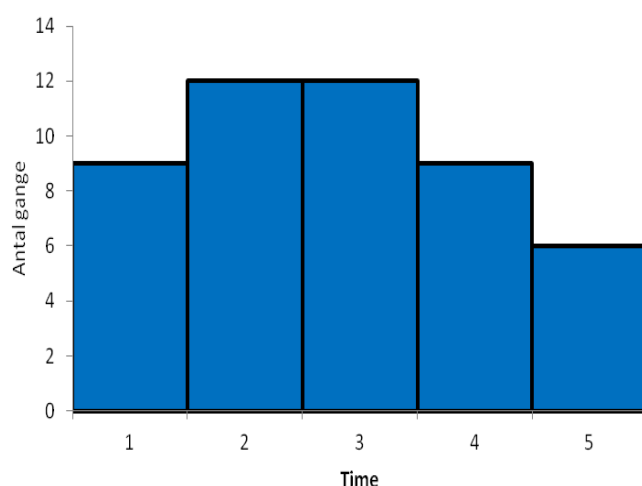
Starten på den markante bølge ved Blåvand om eftermiddagen er lidt vanskelig at fastslå (Fig. 9.18), og den begyndte muligvis allerede omkring kl. 11. Til gengæld er det tydeligt at trækket kulminerede mellem kl. 13 og 15.

Ved Revtangen sås 4.052 Strandskader, hvoraf de fleste passerede i en meget skarpt defineret bølge mellem kl. 7 og 9 om morgenen. Vinden var V-VNV styrke 5 (ved Blåvand VNV styrke 4), så det kan næsten kun have været denne bølge, der blev registreret fra ca. kl. 13 ved Blåvand, og tildels ved Sønder Lyngvig fra ca. en time før. I så fald skulle overfartstiden have været ca. 6 timer, hvilket ville svare til en træk hastighed på knap 70 km/t. Det er i overkanten af hvad man ville forvente, for selv om vinden var ret kraftig var der kun tale om delvis medvind, og træk hastighederne kan næppe have været højere end ca. 60 km/t. En mulig forklaring kunne dog være - som nævnt ovenfor - at den kraftige modvind i Sydvestnorge d. 17.8., hvor trækket ved Revtangen var meget stort, har fået en hel del fugle til at afbryde trækket for at raste syd for Revtangen. Og det kunne så udmærket være disse, der nåede frem til Blåvand allerede fra kl. 11 om formiddagen.

## Hvad kom der så ud af alt besværet?

Faktisk viser de ovenstående analyser flere interessante ting om trækket ned langs Vestkysten, og de samlede resultater ville i høj grad have manglet en dimension, hvis der ikke var blevet observeret her. De følgende afsnit fremhæver de nok mest interessante.

Generelt var trækket i dagens første time større ved Blåvand end ved Sønder Lyngvig, både i absolutte tal og i forhold til de antal, der blev set i de efterfølgende timer. Ved Blåvand var det i dagens første time, at der flest gange ud af de 56 dage med heldagsobservationer trak flere fugle end gennemsnittet per time for den pågældende dag (Fig. 7.11). Ved Sønder Lyngvig - hvor resultaterne bliver mindre tydelige med kun 5 timers morgenobservationer - var det alligevel den anden og tredje observationstime, der flest gange ud af de i alt 21 mulige havde større end gennemsnitligt træk for den pågældende morgen (Fig. 9.19).



Figur 9.19. Antallet af gange, den enkelte time oversteg gennemsnittet for de første 5 timers observationer ved Sønder Lyngvig i 1973.

Så generelt var der en ret klar tendens til, at antallet af fugle i den første time var relativt større ved Blåvand end ved Sønder Lyngvig, hvilket måske kan forklares med en såkaldt "ø-effekt". Hvis de tidligste fugle, man ser på morgenobservationerne, primært er fugle der har gennemført et træk om natten, og hvis fuglene orienterer sig imod den nærmeste kyst så snart de kan se den, må Blåvand, der jo stikker ganske godt frem i forhold til den øvrige del af Vestkysten, være "nærmest" for et betydeligt større antal fugle end Sønder Lyngvig. Dette diskuteres nærmere i næste afsnit.

Et eventuelt dagtræk, der starter ved solopgang fra nordvestjyske lokaliteter og følger kysten imod syd må som argumenteret ovenfor alt andet lige være lettere at erkende ved Sønder Lyngvig end ved Blåvand, hvilket så også ser ganske meget ud til at være tilfældet. Materialet for Sønder Lyngvig er naturligvis ikke så omfattende som materialet for Blåvand. Der blev kun observeret i 1973, hvor der kun var lige godt halvt så mange observationstimer (57%). Konklusioner og fortolkninger bliver derfor lidt mindre sikre, men uanset det er den mest sandsynlige fortolkning af trækket ved Sønder Lyngvig i 1973 at der godt kan have været et vist islæt af dagtrækkende Strandskader, der var startet omkring solopgang i den vestlige del af Limfjorden. En del af dette dagtræk (men ikke nødvendigvis samtlige fugle) må så passere Blåvandshuk ca. 1 time efter at det har passeret Sønder Lyngvig. Og det må så igen betyde, at i hvert fald en del af de Strandskader, der indgår i de bølger der passerer Blåvand i formiddagstimerne, kan tænkes at være dagtrækkende fugle fra Limfjordsområdet.

Men ser man mere generelt på de mere markante af de bølger, der passerede i morgen- og formiddagstimerne i de to år med heldagsobservationer, og som var årsag til at spørgsmålet blev stillet, kan den største del af dette træk trods alt næppe fortolkes som et dagtræk fra Limfjorden. I 1972 indtraf sådanne markante bølger d. 27.7., 1.8., og 10.8. (Kapitel 5). Men den 27.7. begyndte denne bølge kl. 07, og selv om der var medvind kan fugle fra rasteplasser i Limfjorden næppe have nået Blåvand så tidligt, hvis de var startet ved solopgang (de skulle i så fald have haft en trækshastighed omkring 75 km/t). Den 1.8. begyndte bølgen kl. 06, så her kan man gøre tilsvarende gældende. Den 10.8. begyndte bølgen kl. 08, men der var modvind (SV 4), så her var tidspunktet også for tidligt, og endeligt begyndte bølgen d. 11.8.1973 som nævnt ovenfor også for tidligt til, at træk fra Limfjorden kunne være nået frem.

Så selv om der ret sikkert indgår et vist islæt af dagtrækkende fugle fra Limfjordsområdet i trækket ved Blåvand må man altså gå ud fra, at langt de fleste af de Strandskader, der passerer Blåvand i trækbølger i morgen- og formiddagstimerne, er fugle der har trukket den foregående nat og derfor må udgøre et tiltræk til Vestkysten.

I det samlede materiale er der ingen klare eksempler på dage, hvor trækket kan siges helt eller bare næsten udelukkende at være kommet ned langs kysten. I alle de tilfælde hvor der sås træk, der potentielt kunne være dagtrækkende fugle fra Limfjordsområdet, foregik der samtidig et tiltræk af fugle mellem Sønder Lyngvig og Blåvand. Det gør det i mine øjne sandsynligt, at islættet af dagtrækkende fugle fra Limfjordsområdet må være beskedent. Man kan kun gætte på det samlede omfang, men bedømt ud fra dagsrytmerne på de to lokaliteter kan der højest have været tale om 3.000-4.000 fugle ud af de i alt 10.000, der blev talt ved Sønder Lyngvig. Og dette tal forudsætter endda, at man tæller de dage, hvor trækket havde modvind og faktisk først kunne have passeret Lyngvig efter morgenobsens afslutning, med. Så det er for mig at se mere sandsynligt, at der højest kan have været tale om et par tusinde fugle, ud af de i alt godt 10.000 ved Sønder Lyngvig og knap 24.000 ved Blåvand.

## Tiltrækket til Vestkysten

De foregående afsnit viste, at der i hvert fald på en del af dagene i 1973 må have været et vist tiltræk til Vestkysten mellem Sønder Lyngvig og Blåvand. De andre udestående spørgsmål i dette Kapitel er derfor, hvor stort dette tiltræk var, og hvordan det fordelte sig ned langs kysten på de enkelte observationsdage.

Inden dette kan diskuteres er det imidlertid nødvendigt at tage en af trådene fra det ovenstående op. Det kunne konstateres, at man ikke bare kan sammenligne de totale antal fugle per time for de forskellige poster, fordi der generelt blev observeret i forskellige perioder og trækket havde distinkte dagrytmer. For at vise dette skal der indledningsvis gives en samlet oversigt over de totale tal for det observerede træk i de tre år med kædeobservationer (Tabel 9.1).

Lokalitet og år	Antal obstimer	Antal fugle	Fugle pr. time
Nørre Lyngvig 1962	52,3	2.476	47,4 (40,5%)
Blåvand 1962	63,5	7.423	116,9 (100,0%)
Nørre Lyngvig 1967	91,0	8.615	94,7 (57,6%)
Børsmose 1967	86,0	10.883	126,6 (76,9%)
Blåvand 1967	161,0	26.480	164,5 (100,0%)
Sønder Lyngvig 1973	193,4	10.247	53,0 (74,9%)
Henne Strand 1973	162,5	7.642	47,0 (66,4%)
Blåvand 1973	337,5	23.887	70,8 (100,0%)

Tabel 9.1. Antal observationstimer, antal fugle og fugle pr. time for Strandskade på nøglelokaliteter langs den jyske vestkyst i 1962, 1967 og 1973. Timer og antal for 1962 og 1967 er taget fra Tabel 1 i Thelle (1970). De procenter, der er angivet i parenteser, viser trækkets intensitet i procent af trækket ved Blåvand.

Det fremgår klart nok af tabellen, at trækket i alle tre år var størst ved Blåvand. Så vidt altså så godt. Men det fremgår også, at tallene for de tre år med kædeobservationer afviger ganske markant fra hinanden. Det gælder i første omgang trækkets samlede intensitet, der i 1967 var mere end det dobbelte af, hvad den var i 1973, **men det gælder i høj grad også for den andel af det samlede træk ved Blåvand, som trækket ved Lyngvig udgjorde i forhold til trækket ved Blåvand.** Udtrykt som fugle per time går variationen fra 40% i 1962 til 75% i 1973, mens 1967 var intermediært, og det kan næsten kun betyde, at **en noget større andel af det observerede træk i 1973 er kommet ned langs kysten.** Hverken observationerne fra 1967 (Thelle 1970) eller fra 1973 (afsnittet ovenfor) tyder på noget større islæt af dagtrækkende fugle fra Limfjordsområdet, så man kan med føje tro på, at der er tale om træk over større distancer, der rammer Vestkysten under trækket og følger den mod syd. Og i det omfang der er tale om et sådant tiltræk må en noget større andel således have ramt Vestkysten nord for Lyngvig i 1973 end i de andre to år. Man kan derfor spørge, hvad disse ganske store forskelle skyldes?

Ser man på tabellen er det dog også bemærkelsesværdigt, at antallet af observationstimer var meget forskelligt i de tre år. I Kapitel 7 blev det vist, hvordan tallene for Blåvand i 1967 blev påvirket af, at der var blevet observeret mere på dage med stort træk, og det første spørgsmål bliver således, om og i så fald hvordan observationstiderne kan have påvirket resultaterne - og altså i hvilket omfang der er tale om reelle forskelle i trækkets forløb?

I 1962 og 1967 var der "standard"-observationstider både ved Blåvand og ved Lyngvig, begge steder med 5 timers morgenobs og 2 timers aftenobs (Thelle 1970). I 1962 resulterede dette i ret ens antal observationstimer på de to lokaliteter - 52,25 ved Lyngvig og 63,50 ved Blåvand, på i alt 7 dage. Den samlede observationstid ved Lyngvig udgjorde altså 82% af observationstiden ved Blåvand - men til trods for det blev der sammenlagt set tre gange så mange Strandskader ved Blåvand, 7.423 mod 2.476 (Thelle 1970). Selv om man på grund af de forholdsvis beskedne antal observationstimer kan diskutere, hvor præcise tallene er **kan det stort set ikke betyde andet, end at der må have været et betydeligt tiltræk langs kysten mellem de to lokaliteter i den uge, hvor der blev observeret dette år.**

I 1967 blev der observeret langt mere ved Blåvand, 164,5 timer imod 91 ved Lyngvig. Her udgjorde observationstiden ved Lyngvig altså "kun" 55% af tiden ved Blåvand. Trækket var betydeligt større, med 161 Strandskader per time ved Blåvand imod 117 i 1962, og der blev set ca. tre gange så mange Strandskader ved Blåvand som ved Lyngvig - 26.480 imod 8.615 (Tab. 9.1). Men til trods for det udgjorde antallet af fugle per time ved Lyngvig 60% af antallet ved Blåvand - altså en markant højere værdi end i 1962. Tendensen var endda at de ekstra timer på Blåvand var placeret på dage med stort Strandskadetræk (jfr. Kapitel 7), så alt andet lige burde de ekstra observationstimer skævvride tallene endnu mere til fordel for Blåvand. Men det var åbenbart ikke tilfældet, så når antallet af fugle per time ved Lyngvig var næsten 60% af antallet ved Blåvand **må det ret sikkert afspejle, at en større andel af trækket i 1967 enten er kommet ned langs kysten eller - hvis der var tale om tiltræk - må have ramt Vestkysten nord for Lyngvig.**



I 1973, hvor der var mere end dobbelt så mange observationstimer ved både Blåvand og Lyngvig, udgjorde trækintensiteten ved Lyngvig 75% af trækintensiteten ved Blåvand. I første omgang må man altså vurdere, at en noget større andel af trækket i 1973 kom ned langs kysten end i 1967, og endnu større end i 1962. Hvis man baserer sig på disse overordnede tal, vil man altså nå frem til at tiltrækket af Strandskader fordelte sig forskelligt over Vestkysten i de tre år med kædeobservationer, og at tiltrækket generelt kom mere sydligt i hvert fald i 1962 end i 1973.

Men der er nogle klare problemer med sådanne sammenligninger. I 1973 blev der ved Blåvand observeret i næsten 100% af de lyse timer, og uafhængigt af trækintensiteten. Antallet af observationstimer ved Sønder Lyngvig udgjorde 57% af antallet ved Blåvand - altså næsten som i 1967 - men de "ekstra" timer ved Blåvand lå fortrinsvis midt på dagen, hvor trækintensiteten var forholdsvis lav på de fleste dage, jfr. Kapitel 7. Det vil selvsagt trække ned i en beregning af den samlede trækintensitet, når den udtrykkes som fugle per time.

I en helt overordnet sammenligning af antal fugle per time er trækintensiteten ved Sønder Lyngvig i 1973 derfor efter al sandsynlighed blevet overvurderet i forhold til trækintensiteten ved Blåvand, mens den kan være blevet undervurderet i 1967. Der er således problemer med de overordnede sammenligninger. De påvirkes klart nok af observationerne, og af hvilke perioder af dagen der sammenlignes. Vil man have nogle retvisende sammenligninger er der derfor ingen vej uden om endnu en omgang permittengryneri - man er simpelthen nødt til at gå i detaljer!

På dette punkt kan jeg ikke nære mig for en bemærkning om, at det var omkring kædeobservationerne i 1962 at tanken om at hovedparten af Strandskadetrækket ned langs Vestkysten kommer fra Norge opstod, (Thelle 1970, og jfr. diskussionen i Kapitel 4). Oprindeligt må denne model for trækket altså have været baseret på - eller i det mindste være blevet bekræftet af - kædeobservationerne i 1962. Men i forhold til de to senere år viser 1962 sig altså netop at have været et år hvor en meget stor andel af trækket bestod af tiltræk til den sydligste del af Vestkysten. Set i lyset af, at begge de to senere år med kædeobservationer viste noget anderledes fordelinger af tiltrækket burde dette nok have manet til en vis forsigtighed. I og med at trækket kan forløbe forskelligt i de forskellige år må det være klart, at man ikke bør generalisere for meget ud fra et enkelt års observationer. Men det er jo altid let at være bagklog, og tilbage i 1962 kunne man jo ikke vide, hvor store forskelle der kunne være fra det ene år til det andet.

## Trækkets forløb i forhold til vindretningen

Et andet problem ved tallene i Tab. 9.1 er, at de er gennemsnitstal for de samlede perioder, og altså ikke tager hensyn til vindretningen. Thelle (1970) fandt at trækket ved Nørre Lyngvig udgjorde op til 80% af trækket ved Blåvand, ved vind fra SSV, og aftog næsten "symmetrisk" når vinden var mere øst- eller vestlig (jfr. Fig. 4.5).

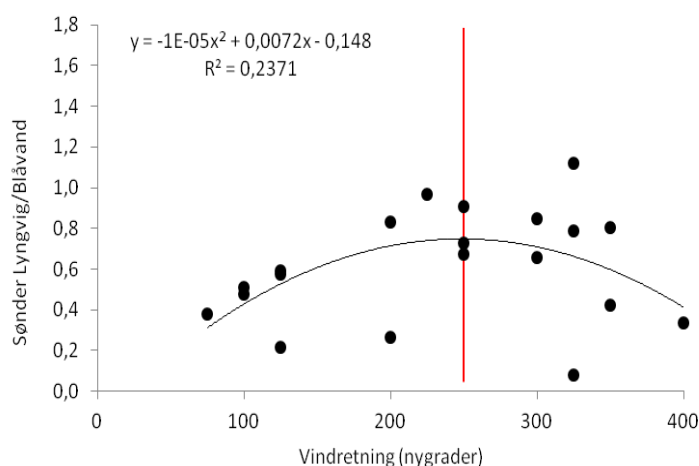


Fig. 9.20. Forholdet mellem antallet af Strandkader ved hhv. Sønder Lyngvig (i de første 4 daglige observationstimer) og ved Blåvand (i Timerne 2-5) som funktion af vindretningen ved Blåvand ved obsstart, jfr. Tab. 3.1.

Tilsvarende resultater fra 1973 er vist i Fig. 9.20. Ud fra diskussionen i det foregående afsnit, og fordi det i gennemsnit tager en flok Strandkader en time at tilbagelægge afstanden mellem de to poster, er sammenligningen begrænset til dagens første 4 timer ved Lyngvig og timerne 2-5 ved Blåvand. I princippet kunne man have sammenlignet timerne 1-5 ved Lyngvig med timerne 2-6 ved Blåvand, men det indså jeg først senere, og jeg har ikke orket at lave figuren om.

I nogle tilfælde er der tale om ganske små tal, f.eks. trak der om morgenen d. 3.8., i vind  $325^\circ$ , i alt 46 Strandkader ved Sønder Lyngvig og 41 ved Blåvand, hvilket giver en ratio på 1,12 - den højeste, der er med i diagrammet. Men selv om nogle af punkterne er baseret på små tal svarer de samlede resultater faktisk ganske godt til resultaterne fra 1967 - hvor der ivojvrigt næppe heller var tale om særligt store tal i alle tilfælde. Samlet topper fordelingen netop ved en ratio på omkring 0,8 (= 80%), og ved en vindretning omkring SV, og ratioen falder til omkring ca. 0,4 (= 40%) ved vindretninger fra Ø og NNV.

Et enkelt punkt er ikke med i diagrammet. D. 5.8.1973 var trækket størst ved Sønder Lyngvig, ca. 50% større end ved Blåvand. Vindretningen var S. Når punktet er udeladt er det fordi der indtraf meget stærk blæst kl. 9 om morgenen, hvorefter fuglene tilsyneladende afbrød trækket - hvilket gik mest ud over tallet for Blåvand. Denne situation er nærmere beskrevet andetsteds, både ovenfor og i Kapitel 6.

Det tilsvarende plot for aftenobservationerne er vist i Fig. 9.21. Punkterne er beregnet på baggrund af data for 2 timer (se nedenfor), og usikkerheden er derfor endnu større end for morgenobservationerne. Nok endnu mere alvorligt er, at der slet ikke blev registreret østlige vindretninger på dette tidspunkt af dagen, og man kan derfor kun "se" den ene halvdel af grafen - hvilket naturligvis også betyder, at man hverken kan sige om den har et maksimum, eller ved hvilken vindretning den topper.

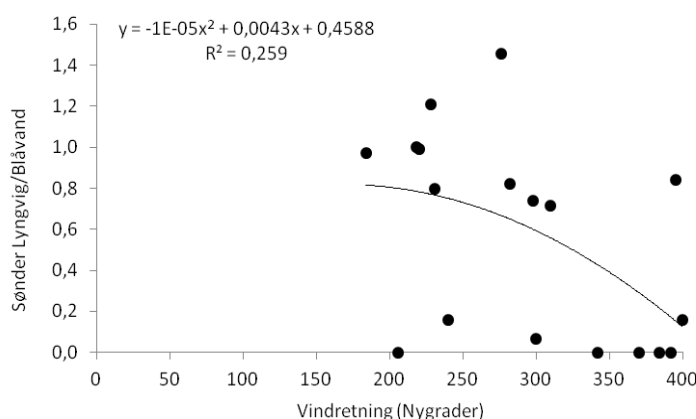


Fig. 9.21. Forholdet mellem antallet af Strandkader ved hhv. Sønder Lyngvig (i tredje- og næstsidste observationstime) og ved Blåvand (i næstsidste og sidste observationstime) som funktion af vindretningen ved Blåvand kl. 17.

Men til trods for det har jeg alligevel valgt at vise figuren. For selv om man ikke kan sige at den direkte bekræfter resultaterne fra 1967, kan man i hvert fald heller ikke sige, at den modsiger dem! Den er faktisk - som den nu er - nogenlunde konsistent med både morgenobservationerne (Fig. 9.20) og resultaterne fra 1967 (Fig. 4.5).

Tallene er så gode (eller dårlige!), som de nu engang er, og både i 1967 og 1973 var de behæftet med en ikke ubetydelig usikkerhed. Men ikke desto mindre vil jeg bedømme resultaterne fra 1973 til i det store og hele at bekræfte resultaterne fra 1967. **Så set under ét peger resultaterne fra de to år altså forholdsvis klart på, at den andel af Strandskadetrækket der kommer ned langs Vestkysten (eller om man vil rammer kysten nord for Lyngvig), helt generelt er størst ved vindretninger mellem S og SV.**

Hvis man går ud fra, at dette er tilfældet, må man altså antage at tiltrækket af Strandkader rammer Vestkysten **nordligere** ved vindretninger i 3. kvadrant - altså mellem S og V - end det gør når vinden er i 2. eller 4. **En teori eller "model" for Strandskadetrækket ved Blåvand må altså kunne forklare dette**, og dermed er der stillet et nyt krav til en sådan model - udover dem, der blev rejst i Kapitel 4.

Man må altså antage, at Strandskadetrækkets forløb ned langs Vestkysten afhænger af vindretningen. Og kædeobservationerne i 1962, 1967 og 1973 blev ikke udført i ens vindretninger. Så en del af de samlede forskelle i Tab. 9.1 kan derfor skyldes forskelle i vindforholdene. I 1967 var vindretninger fra SØ f.eks. både hyppigere og kraftigere end i 1973 (Kapitel 10), og da forholdet mellem trækintensiteten ved Lyngvig og ved Blåvand viser lave værdier i denne vindretning kan en del af forskellen imellem de to år altså ligge her.

Endnu en gang er der altså ingen vej udenom. De samlede tal i Tab. 9.1 dækker over en mængde variation fra den ene dag til den anden, og vil man have nogle sammenligninger, som man kan være sikker på er retvisende, må man ind og se på ikke alene de enkelte dage, men også på morgen- og aftenobservationerne hver for sig. Pernittengryneriet længe leve!

## Hvilke perioder kan sammenlignes?

Resultaterne i Kapitel 7 viste, at trækkets dagsrytmer ved Blåvand adskiller sig signifikant fra en ligelig fordeling over dagens timer. Bølger af trækkende fugle kan i princippet begynde når som helst i løbet af dagen, men sammenlagt er der en klar tendens til, at trækket i de første ca. 5 timer generelt er større end trækket senere på dagen. Der er en lige så klar tendens til, at trækket i de følgende 5 timer - dvs. midt på dagen - er mindre, men der er også mange tilfælde, hvor der indtræffer trækølger i løbet af eftermiddagstimerne (Fig. 7.9).

På den baggrund er det naturligvis problematisk at sammenligne de samlede antal af fugle per time ved Blåvand - hvor de jo i 1973 var baseret på heldagsobservationer - med de tal, der fremkommer ud fra 8 daglige observationstimer på de nordlige poster. Det er ikke muligt at vurdere præcist hvad dette sammenlagt betyder. Det kunne på den ene side medføre, at trækket på nordposterne blev overvurderet, fordi der som hovedregel ikke blev observeret midt på dagen, hvor trækket ved Blåvand generelt udviste den laveste intensitet (Kapitel 7). Men på den anden side passerede en stor andel af det samlede træk på nogle få dage med store antal, og netop på disse dage indtræffer der altså ofte trækølger i eftermiddagstimerne, som ikke bliver registreret på de nordlige poster - hvilket naturligvis vil trække i den modsatte retning.

Så helt generelt må der altså sættes endnu et spørgsmålstejn ved, hvordan trækket i realiteten tiltager ned langs kysten. I første omgang viste det sig, at de beskedne variationer i kystliniens retning bidrager kraftigt til, at man vil se større indtræk fra Norge på den sydlige del, og nu viser det sig altså også, at trækkets dagsrytmer kan skævvride de overordnede antal fugle per time, der så ikke er fuldstændigt sammenlignelige for de enkelte poster.

Det er så sagt om kædeobservationerne i 1973. Men jeg har vanskeligt ved at forestille mig, at det kan være anderledes for kædeobservationerne i 1962 og 1967, hvor der var langt færre observationstimer. For eksempel blev der i 1962 observeret i 47 timer ved Nørre Lyngvig, og i 1967 i 91, imod 193 i 1973, og i hvert fald i 1967 var der en meget klar tendens til, at der blev observeret mere på dage med stort træk - først og fremmest ved Blåvand.

Så hvordan opnår man egentlig en repræsentativ sammenligning af trækintensiteterne på de tre observationsposter? Det bedste ville naturligvis være at have heldagsobservationer alle tre steder, men når man nu ikke har det (det ville godt nok også være et betydeligt stykke arbejde!), er der ingen vej uden om at dele dagen op i to perioder, hhv. morgen og aften, og så sammenligne dem hver for sig.

Og hvordan skal trækket i disse perioder så sammenlignes? Ideelt burde man naturligvis sammenligne trækket på de tre lokaliteter "flok for flok". Det er som nævnt ovenfor faktisk muligt i nogle enkelte tilfælde at følge den samme flok fra Sønder Lyngvig, forbi Henne Strand og ned til Blåvand - men stort set kun, når der enten er tale om enkelte karakteristiske store flokke - eller om dage med et meget beskedent træk. Langt de fleste af flokkene er på under 10 individer (den hyppigste "flokstørrelse" er et enkelt individ!), og af dem er der så mange, at den enkelte flok ikke kan identificeres med sikkerhed. Jeg har derfor ikke - i hvert fald i denne omgang - gjort noget forsøg på at

følge trækket flok for flok, udover at konstatere at meget få flokke kan "genkendes" fra den ene post til til andre. I stedet har jeg valgt at sammenligne trækket i perioder af "passende længde".

De 50 km mellem Sønder Lyngvig og Blåvand kan deles ligeligt i ca. 25 mellem Sønder Lyngvig og Henne Strand og andre 25 mellem Henne strand og Blåvand. I vindstille tager det således en halv time for en flok Strandskader at tilbagelægge en af disse to distancer. De fugle, der ses ved Blåvand i dagens første observationstime, kan derfor generelt ikke være blevet observeret ved Sønder Lyngvig- og dem, der ses i dagens første halve time, kan tilsvarende ikke være set ved Henne Strand.

Sammenligninger mellem trækket på de tre poster kan således bedst gøres i forskudte perioder, der tager hensyn til at fuglene skal bruge ca. en halv time til at nå fra den ene post til den anden. Alt andet lige må det dog også være sådan, at jo kortere perioder der sammenlignes, desto mindre bliver tallene og desto større indflydelse får tilfældige variationer. Omvendt vil det være sådan, at jo længere perioder der sammenlignes desto mere påvirkes tallene af de enkelte dages variationer i passagetidspunkter og trækintensitet.

Så selv om der på nogle af dagene blev observeret i ekstra timer på de to nordlige poster er det alt andet lige bedst at sammenligne nogenlunde lige lange, og relativt korte, observationsperioder for hver dag. De perioder, der er sammenlignet i det følgende, er derfor hhv. (idet dagens observationstimer er nummereret fra den første time - Time 1):

- Det dagelige træk ved Sønder Lyngvig i timerne 1-4 er sammenlignet med trækket ved Blåvand i Timerne 2-5. I princippet kunne Timerne 1-5 ved Lyngvig have været sammenlignet med Timerne 2-6 ved Blåvand, men det er altså ikke gjort.
- Det daglige træk ved Sønder Lyngvig i Timerne 0-4,5 er sammenlignet med trækket ved Henne Strand i timerne 0,5-5.
- Det daglige træk ved Henne strand i Timerne 0-4,5 er sammenlignet med trækket ved Blåvand i Timerne 0,5-5.

Det er således i første omgang lidt forskudte perioder, der sammenlignes.

For aftenobservationerne bliver de perioder, der kan sammenlignes, naturligvis kortere. Der er brugt følgende sammenligninger:

- Trækket ved Sønder Lyngvig i de første to timer af den 3-timers aftenobs er sammenlignet med trækket ved Blåvand i de sidste to timer.
- Trækket ved Sønder Lyngvig i de første 2½ time af aftenobsen (i alle tilfælde regnet som dagens tre sidste observationstimer) er sammenlignet med trækket ved Henne Strand i de sidste 2½ time).
- Trækket ved Henne Strand i de første 2½ time af aftenobsen (i alle tilfælde regnet som tre timer) er sammenlignet med trækket ved Blåvand i de sidste 2½ time.

I princippet kunne sammenligningerne have været gjort lidt mere præcise ved at tage trækhastighederne i betragtning, ud fra vindmålingerne ved Blåvand. Dette er dog ikke gjort.

## Trækket i morgentimerne

### Trækket i den første halve time

Indledningsvis skal der ses på de fugle, der passerer observationsposterne i de første 30 minutter efter starten på morgenobsen. Begrundelsen er, at med indbyrdes afstande på 25 km mellem de 3 lokaliteter kan de fugle, der ses i dette tidsrum, i det store og hele ikke være blevet registreret på de andre poster. For sammenligningens skyld er trækket i de første 30 minutter ved de to andre poster også talt op, selv om det også indgår i de senere sammenligninger.

Dato	Lyngvig	Henne	Blåvand	Tiltræk 1	Tiltræk 2	Tiltræk 3
28.7.	0	1	27	0,00	0,08	2,16
29.7.	12	1	17	0,96	0,08	1,39
30.7.	11	0	9	0,88	0,00	0,72
31.7.	0	1	13	0,00	0,08	1,04
1.8.	0	1	16	0,00	0,08	1,28
2.8.	0	5	2	0,00	0,40	0,16
3.8.	10	0	12	0,80	0,00	0,92
4.8.	0	0	3	0,00	0,00	0,24
<b>5.8.</b>	<b>126</b>	<b>79</b>	<b>105</b>	10,08	6,32	8,40
<b>6.8.</b>	<b>70</b>	<b>30</b>	<b>108</b>	5,60	2,40	8,64
<b>7.8.</b>	<b>97</b>	<b>223</b>	<b>244</b>	7,76	17,84	19,52
8.8.	95	72	16	7,60	5,76	1,28
9.8.	53	21	100	4,24	1,68	8,00
<b>10.8.</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>33</b>	0,00	0,00	2,64
<b>11.8.</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>215</b>	-	-	17,2
12.8.	0	50	78	0,00	4,00	6,24
13.8.	0	10	46	0,00	0,80	3,68
14.8.	1	5	10	0,08	0,40	0,80
15.8.	9	0	34	0,72	0,00	2,72
16.8.	13	9	48	1,04	0,72	3,84
17.8.	51	24	48	4,08	1,92	3,84
18.8.	90	4	16	7,20	0,32	1,28
I alt	638	536	985	2,43	2,04	3,58

Tabel 9.2. *Trækkets omfang i de første 30 minutter* dag for dag ved de tre poster, sammen med det beregnede tiltræk til kysten, hhv. nord for Sønder Lyngvig (Tiltræk 1), mellem Sønder Lyngvig og Henne Strand (Tiltræk 2), og mellem Henne Strand og Blåvand (Tiltræk 3). Alle tre er angivet som fugle per kilometer kyst per time, beregnet ud fra en kystrækning på 25 km. De 5 dage markeret med rødt er de dage hvor der næppe kan have været nattræk fra Norge (jfr. Kapitel 7).

Tallene for den første halve time er vist i Tab. 9.2. Regner man med en træk hastighed på 50 km/t, kan de observerede flokke højst have befundet sig 25 km fra den enkelte observationspost ved obsstart, og ser man bort fra fugle, der har overnattet på stranden og starter ved solopgang, kan man således beregne en slags skøn over "tiltrækket". Sådanne skøn er så givet for hhv. kysten nord for Sønder Lyngvig (Tiltræk 1), mellem Sønder Lyngvig og Henne Strand (Tiltræk 2) og mellem Henne Strand og Blåvand (Tiltræk 3) i Tabellen.

Beregningen vil selvsagt afhænge af træk hastigheden, der jo så igen afhænger af vindretningen. Ved modvind vil det ikke være alle fugle indenfor en radius af 25 km fra observationsposten, der kan nå at passere i løbet af en halv time, og tiltrækkets størrelse

vil således blive undervurderet. Tallene er således minimumstal. I medvind er det modsatte tilfældet.

Men udover det er der flere ganske bemærkelsesværdige ting i tallene. Det første, der springer i øjnene, er naturligvis den meget store variation i de antal fugle, der ses i de første 30 minutter. Starter man med Sønder Lyngvig, falder dagene tydeligvis i to grupper. På 14 af de 21 dage sås der så få som 0 til 13 fugle i de første 30 minutter, heraf 0 på de 8; på de resterende 7 dage sås der over 50, og disse datoer falder i to grupper. Der sås mange fugle i de første 30 minutter på alle dage fra 5.-9.8., og igen d. 17. og 18.

På de andre to poster sås der sammenlagt færrest fugle ved Henne Strand og flest ved Blåvand. Det mest bemærkelsesværdige er **det betydelige sammenfald** mellem de dage, hvor der sås træk i de første 30 minutter på de forskellige poster (Tab. 9.2). **Dette sammenfald er alt for stærkt til at der kan være tale om tilfældigheder**, og det understøtter helt generelt, at trækket i de tidligste morgentimer må fortolkes som et nattræk, der fortsætter efter solopgang. Både sidevindsafdrift og spredning må antages at være størst om natten og det må således forventes at et betydeligt træk om natten må resultere i en tilsvarende stor spredning ved solopgang. **At de dage, hvor der sås betydelige antal fugle lige efter solopgang på alle tre poster, viser så stort et sammenfald må således - uanset hvor trækket ivotrigt er startet - være stærk evidens til støtte for netop denne fortolkning.**

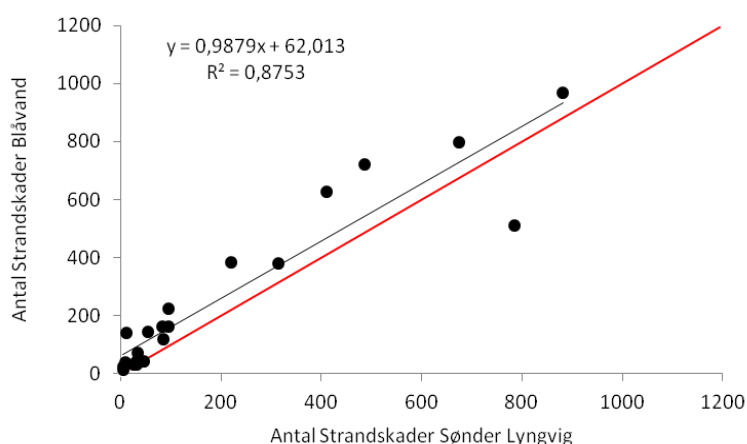
Med det på plads skal det så bemærkes, at lige netop den periode fra 5.8. til 9.8., hvor der så er evidens for et betydeligt nattræk langs de sydligste 75 km af Vestkysten, er de dage, hvor vinden den foregående aften i flere tilfælde må have blokeret for nattræk fra Sydvestnorge (diskuteret i Kapitel 7).

Endelig er det også bemærkelsesværdigt, at der generelt ses flest fugle ved Blåvand i de første 30 minutter. Det skyldes sandsynligvis den ø-effekt, der blev beskrevet i afsnittet om dagsrytmer ovenfor - men det kan måske også delvist skyldes, at der raster fugle på stranden nord for Hukket.

## De følgende timer

På dette punkt gives der indledningsvis en sammenligning af Sønder Lyngvig og Blåvand. Derefter zoomes ind på strækningerne mellem Sønder Lyngvig og Henne Strand og mellem Henne Strand og Blåvand. De perioder, der sammenlignes, er dem, der blev beskrevet ovenfor.

Et plot af tallene for de valgte perioder ved henholdsvis Sønder Lyngvig og Blåvand på de enkelte observationsdage er vist i Fig. 9.22.



Figur 9.22. Trækkets daglige omfang ved Sønder Lyngvig og Blåvand i hhv. timerne 0-4 og 1-5. Den røde linje indikerer lige stort træk på begge lokaliteter.

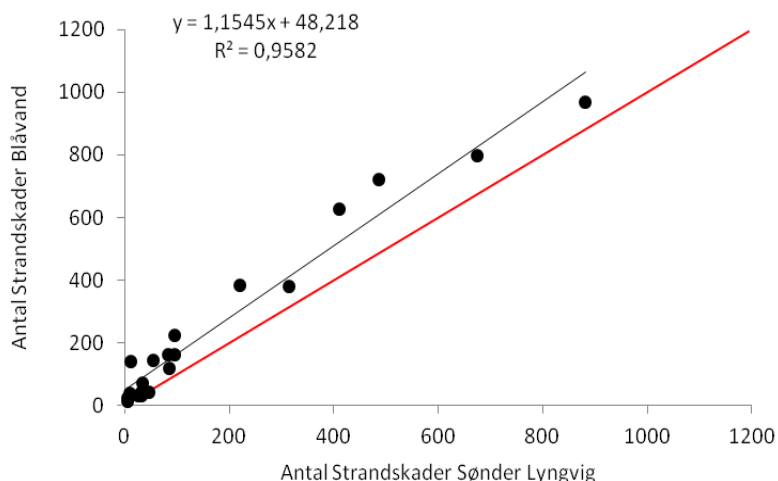
Først et par ord om fortolkningen af denne figur. Den røde linje har ligningen  $y = x$ , og punkter på denne linje indikerer således lige stort træk på de to lokaliteter. Det betyder indledningsvis, at hvis trækket følger kysten og der hverken sker tiltræk eller fratræk skal punkterne ligge præcis på denne linje. Ligger punkterne så på den røde linje er det omvendt ikke fuldstændigt sikkert, at det er de samme fugle, der passerer de to poster. På den mellemliggende kyst kan der foregå både tiltræk og "fratræk", idet det sidste for eksempel kan indebære, at fuglene forlader kysten og skærer ind over land til Ho Bugt. Hvad man ser (i form af de konkrete punkter) er således et "netto"-resultat, og en nærmere undersøgelse ville kræve en sammenligning - flok for flok - mellem observationerne.

Men i realiteten ligger punkterne klart nok *ikke* på den røde linje. Med en enkelt undtagelse ligger alle 21 punkter (der blev ikke observeret ved Sønder Lyngvig 11.8.) *over* linjen, hvilket naturligvis betyder, at der generelt var større træk ved Blåvand i Timerne 2-5 efter solopgang end ved Sønder Lyngvig i Timerne 1-4.

Overordnet set må man dog hæfte sig ved, at der er en meget stærk sammenhæng mellem trækkets omfang på de to lokaliteter, med en regressionskoefficient på hele  $R = 0,94$  ( $= \sqrt{0,8753}$ ). Det er naturligvis en klar indikation af, at der er sammenhæng mellem trækket på de to lokaliteter, og da enkelte af de store flokke kan identificeres på begge poster kan det med rimelig sikkerhed antages, at ihvertfald størsteparten af det træk, der passerede Sønder Lyngvig i 1973, også passerede Blåvand.

I et enkelt tilfælde var trækket ved Sønder Lyngvig endda *større* end ved Blåvand (med hhv. 784 og 512 fugle - det punkt, der ligger under den røde linje). Dette punkt repræsenterer observationerne om morgenen d. 5.8.1973, hvor trækket ved Blåvand som beskrevet i Kapitel 6 ophørte et par timer, hvor der var stærk blæst. Denne dag er således ikke repræsentativ for trækket ned langs kysten, i hvert fald ikke i de perioder, der skal sammenlignes.





Figur 9.23. Trækkets daglige omfang ved Sønder Lyngvig i de første 4 timers observationer, og efterfølgende ved Blåvand, med 1 times tidsforskydning. 5.8.1973 er udeladt. Den røde linje indikerer lige stort træk på begge lokaliteter.

Ikke desto mindre påvirker sådanne punkter (såkaldte "outliers") den samlede linje meget stærkt. Udelades denne morgen som en "skævert" får man en regressionskoefficient på  $R = 0,98$  (Fig. 9.23). Statistisk er denne værdi overdådigt signifikant, og den indikerer naturligvis en meget stærk sammenhæng mellem trækkets størrelse på de to lokaliteter.

Regressionslinjens afvigelse fra den røde linje kan derfor fortolkes som et mål for, hvor meget "netto"-tiltræk der i middel var langs kysten mellem Sønder Lyngvig og Blåvand, og det er præcis på denne måde de følgende sammenligninger er gennemført. Man skal dog lægge mærke til, at "afstanden" til en regressionslinje er et punkts højde over den, langs en "lodret" linje - d.v.s. en linje vinkelret på x-aksen - og ikke det samme som den korteste afstand til linjen, der udgøres af et linjestykke fra punktet og vinkelret på linjen. Det skyldes, at regressionslinjer er baseret på netop disse afstandsmål (de såkaldte residualer), og det kan nogle gange snyde ens intuition.

Der skal lige knyttes en kommentar til regressionslinjens ordinatafskæring på  $y = 48,218$ . Det betyder, at når der intet træk ses ved Sønder Lyngvig, ses der i middel stadig 48 fugle (på 4,5 timer, dvs. 10,7 per time) ved Blåvand. Værdien er beskedent, men den er faktisk overordentligt signifikant. Hvad det helt konkret indebærer er svært at sige, og da tallet i alle tilfælde er stærkt begrænset er det ikke ulejligheden værd at spekulere. Måske er der bare tale om småflokke, der har rastet på stranden om natten - eller måske om den nævnte  $\emptyset$ -effekt for Blåvand?

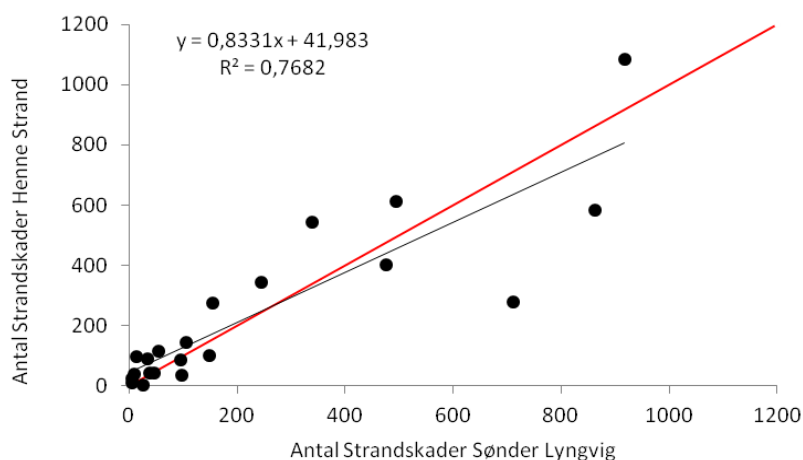
Derudover er der på alle dage, hvor der blev registreret mere end 200 fugle ved Sønder Lyngvig, set større træk i de sammenlignelige timer ved Blåvand. Det må naturligvis indikere, at der er sket et nettotiltræk på den mellemliggende strækning. Sammenlagt er der tale om 6 ud af de 21 observationsdage, og detaljerne er givet i Tab. 9.3.

Dato og vind	Sønder Lyngvig	Blåvand	Difference (og tiltræk)
5.8.*	784	512	-272
6.8.	315	380	65 (0,33)
7.8.	881	968	87 (0,44)
8.8.	411	628	217 (1,09)
9.8.	486	723	237 (1,19)
17.8.	220	382	162 (0,81)
18.8.	674	796	122 (0,61)
I alt*	2.987	3.877	890 (0,74)

Tabel 9.3. Sammenligning af trækket ved Blåvand og Sønder Lyngvig på morgener hvor der trak over 200 fugle. De "rå" antal er opgivet, efterfulgt af den tilsvarende nettotiltræksintensitet (fugle per km kyst per time) i parentes. \* 5.8. er ikke medregnet.

Bortset fra 5.8., hvor den stærke vind afbrød trækket, er der tale om forholdvis beskedne forskelle. I middel udgjorde nettotiltrækket kun 0,74 individer per km. kyst per time, og selv på den dag, hvor forskellen var størst (9.8.), var der kun tale om 1,19. Det tal kan man så sammenligne med de op til ca. 20 fugle per km kyst per time, der ovenfor (i Tab. 9.2) blev beregnet for de første 30 minutters daglige observationer ved Blåvand. Det tyder i mine øjne stærkt på, at trækket skifter orientering og bliver mere kystbundet umiddelbart efter at det begynder at blive lyst.

Observationerne ved Henne strand gør det naturligvis muligt at undersøge dette billede endnu mere detaljeret.



Figur 9.24. Trækkets daglige omfang ved Sønder Lyngvig i de første 4½ time, og efterfølgende ved Henne Strand med 30 minutters forskydning. Den røde linje indikerer lige stort træk på begge lokaliteter.

I første omgang adskiller resultatet sig tydeligt fra sammenligningen mellem Sønder Lyngvig og Blåvand. Regressionskoefficienten er lavere ( $R = 0,88$ ), hvilket skyldes en større spredning af punkterne. På 3 af de 6 største dage var der endda større træk ved Sønder Lyngvig end ved Henne (punkter under den røde linje), og især på af morgenerne var der markant større træk ved Sønder Lyngvig.

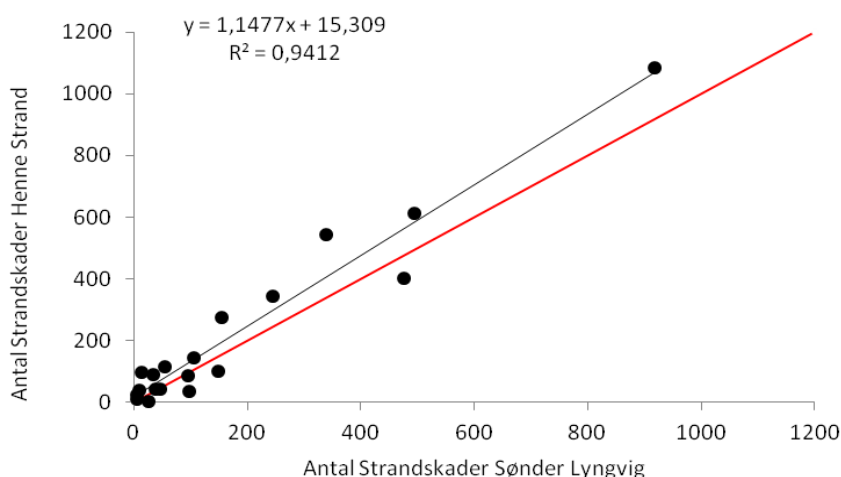
Af disse to punkter springer især 5.8. i øjnene, igen igen. Det var naturligvis den morgen, hvor der var stærk modvind, og hvor vinden en overgang nåede op på 17 m/s. Der blev set 862 Strandskader ved Sønder Lyngvig imod 582 ved Henne, hvilket efter al sandsynlighed skyldtes, at fuglene blev tvunget ned af den stærke modvind, der først

nåede op til Sønder Lyngvig efter afslutningen af morgenobsen. Den anden af disse to dage er 18.8., periodens største trækdag. Denne morgen sås 712 fugle ved Sønder Lyngvig, men kun 280 ved Henne Strand. Også her er det klart, at trækket ikke har fulgt kysten mellem de to poster.

Thelle (1970) nævner tre tilsvarende dage fra 1967, som han fortolkede sådan at fuglene "skød genvej" over bugten mellem Lyngvig og Blåvand - og dermed trak for langt ude over vandet til at blive set fra de mellemliggende poster. Men på den anden side havde flokkene den 18.8.1973 side-/medvind (vinden var VNV-NV), og de fløj gennemgående højt (> 10 m), så det er måske nok så sandsynligt at de i stedet er trukket "indenom", over land til Ho Bugt. Hvis det var tilfældet, må der samtidig have været et indtræk fra Norge på strækningen mellem Blåvand og Henne Strand, som så ikke lader sig beregne.

Den 8.8. 1973 blev der også set flere Strandskader ved Sønder Lyngvig end ved Henne. Men forskellen var ikke så stor, hhv. 476 og 402 fugle. Vinden var VNV, så også på denne dag er der en konkret mulighed for, at nogle flokke er trukket "indenom".

At den faktuelle regressionslinje for de to lokaliteter viser aftagende træk ned langs kysten skal man ikke hæfte sig for meget ved. Hvis man tager 5.8. og 18.8. ud af analysen, bliver resultatet noget anderledes (Fig. 9.25).



Figur 9.25. Trækkets daglige omfang ved Sønder Lyngvig i de første 4½ time, og efterfølgende ved Henne Strand med 30 minutters forskydning -5.8. og 18.8.1973 fravalgt. Den røde linje indikerer lige stort træk på begge lokaliteter.

Regressionskoefficienten stiger til  $R = 0,97$ , og nok så vigtigt ændres regressionslinjens ligning til  $y = 1,148x + 15,309$  (Fig. 9.25), hvilket ligger tæt på resultatet af sammenligningen mellem Sønder Lyngvig og Blåvand i Fig. 9.23. Skulle nogen undre sig over, at jeg sådan bare smider de punkter væk, der ikke passer, kan jeg berolige med, at det på ingen måde er tilfældet. Resultaterne skal nok blive lagt tilbage på passende tid og sted, her og nu handler det ikke om at frasortere resultater, der ikke passer ind i billedet, men i stedet om at undersøge, hvor meget de påvirker det samlede resultat. Denne type af kontrol af materialet er efter at man har fået PC'ernes regnekraft til rådighed blevet så almindelig, at den endda har fået sit eget navn. Man kalder det for "sensitivitetsanalyse", og jeg kommer senere tilbage til netop dette begreb.

Her og nu viser resultatet, at man nok ikke skal lægge alt for meget vægt på, at **de samlede resultater** i Tab. 9.2 viser mindre træk ved Henne end ved Sønder Lyngvig. Det skyldes primært, at trækket på to af morgenerne ikke kan være fortsat ned langs kysten i fuldt omfang. På de øvrige dage var trækket - bortset fra enkelte tilfælde med meget små antal fugle - generelt lidt større ved Henne Strand end ved Lyngvig.

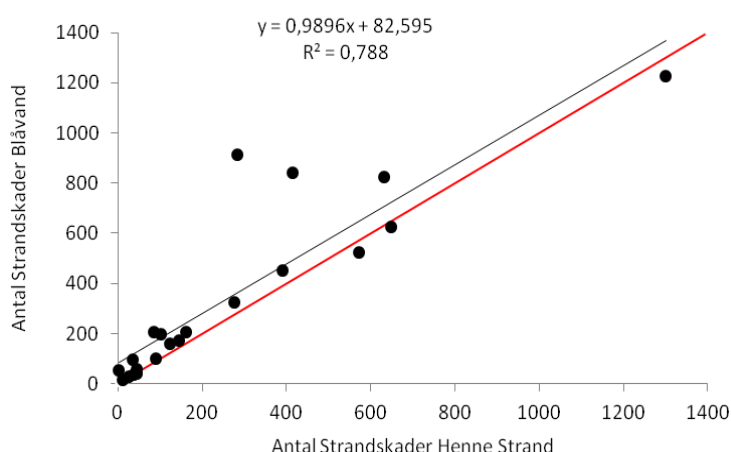
Faktisk er det bemærkelsesværdigt, at på 5 ud af de 8 morgener, hvor der trak mere end 200 fugle ved Henne, var trækket ved Henne større end trækket ved Lyngvig. På disse morgener må der altså have været et "netto"-tiltræk på den mellemliggende kyst. Der er givet en oversigt over disse 5 dage i Tab. 9.4.

Dato og vind	Sønder Lyngvig	Henne Strand	Difference
29.7.1973 N 3-4	155	275	120 (1,07)
6.8.1973 S-SV 4-6	339	543	204 (1,81)
7.8.1973 SV 4-5	917	1.083	166 (1,48)
9.8.1973 SV 3	495	611	116 (1,03)
17.8.1973 SØ 3	245	345	100 (0,89)
I alt	2.627	3.259	632 (0,94)

Tabel 9.4. Sammenligning af trækket ved Sønder Lyngvig og Henne Strand på morgener hvor der trak over 200 fugle ved Henne. De "rå" antal er opgivet, efterfulgt af den tilsvarende nettotiltræksintensitet (som fugle per km kyst per time) i parentes.

På 5 af disse 7 morgener, og især d. 6.8. og 7.8., var der et forholdsvis tydeligt nettotiltræk på strækningen mellem de to lokaliteter. Når jeg bruger udtrykket "tydeligt", skal det dog ses i forhold til trækket i 1973. På de to største dage var tiltrækket hhv. 1,81 og 1,48 individer per km kyst per time, hvilket slet ikke kan måle sig med de 10 individer per kilometer kyst per time, som Thelle (1970) fandt for strækningen mellem Børsmose og Blåvand 6.8.1967.

På tilsvarende måde er trækket mellem Henne Strand og Blåvand vist i Fig. 9.26.



Figur 9.26. Trækkets daglige omfang ved Henne Strand og Blåvand i hhv. timerne 0-4½ og ½-5. Den røde linje indikerer lige stort træk på begge lokaliteter.

I første omgang bemærker man igen den stærke sammenhæng mellem trækket på de to lokaliteter ( $R = 0,89$ ). Der var endda 3 morgener, hvor trækket ved Henne var en smule større end ved Blåvand (punkter under den røde linje), men de mest iøjnefaldende afvigelser er de tre morgener (punkter langt over den røde linje), hvor trækket ved

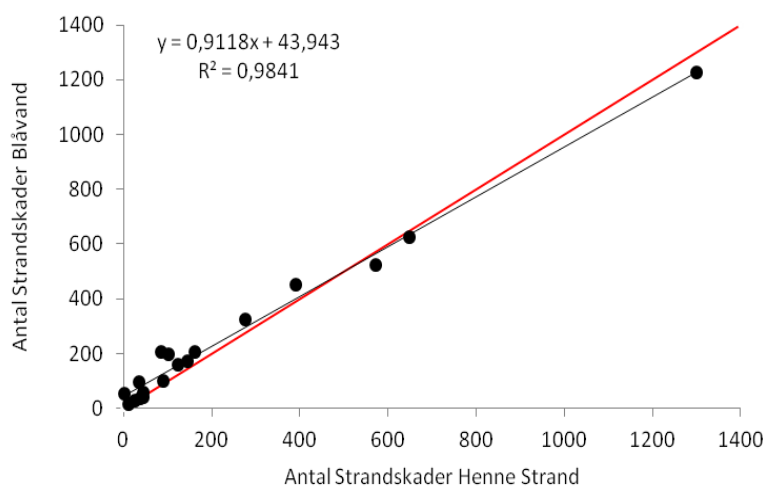
Blåvand var betydeligt større end ved Henne Strand. Der var tale om dagene 8., 9. og 18.8., og på disse tre morgener må der klart nok have været et tiltræk mellem Henne Strand og Blåvand. Detaljerne er givet i Tab. 9.5.

Dato og vind	Henne Strand	Blåvand	Difference
8.8.1973 VNV 4-5	414	840	426 (3,79)
9.8.1973 VSV 3	632	823	191 (1,70)
18.8.1973 VNV 4	284	915	631 (5,61)
I alt	1.330	2.578	1.248 (3,70)

Tabel 9.5. Sammenligning af trækket ved Henne Strand og Blåvand på morgener tre morgener, hvor trækket ved Blåvand var betydeligt større end trækket ved Henne Strand. De "rå" antal er opgivet, efterfulgt af den tilsvarende nettotiltræksintensitet (som fugle per km kyst per time) i parentes.

Regner man om til fugle per km kyst per time, var nettotiltrækket på disse tre morgener hhv. 3,79, 1,70 og 5,61 fugle per kilometer kyst per time. Især den 8. og den 18. var det altså noget større end det tiltræk, der ovenfor blev fundet for strækningen mellem Sønder Lyngvig og Henne Strand, og bortset fra 9.8. var der ikke tale om de samme dage, hvilket diskuteres senere. Men i gennemsnit var tiltrækket på de tre morgener, hvor det overhovedet kunne konstateres, altså på den ene side noget større end tiltrækket mellem Lyngvig og Henne, og på den anden trods alt så beskedent som 3,7 fugle per kilometer kyst per time. Bemærk, dels at det er meget mindre d. 9.8. end på de to andre dage og dels, at der den 8.8. kan have været tale om fugle, der kom ind til Vestkysten nord for Sønder Lyngvig men skar tværs over bugten ved Henne.

Det skal for god ordens skyld lige vises, hvordan trækket på de to lokaliteter så ud, hvis disse tre dage tages ud.



Figur 9.27. Trækkets daglige omfang ved Henne Strand og Blåvand i hhv. timerne 1-4½ og ½-5, med morgenerne 8.8., 9.8. og 18.8. udeladt. Den røde linje indikerer lige stort træk på begge lokaliteter.

Udelades de af beregningerne, bliver regressionskoefficienten  $R = 0,9920$ , hvilket viser en overordentlig stærk sammenhæng. Regressionslinjen siger dog noget mere, for dens ligning er  $y = 0,912x + 43,943$ . Så hældningen er kun en smule mindre end 1,0, og linjen ligger stort set lige oven i den røde linje.

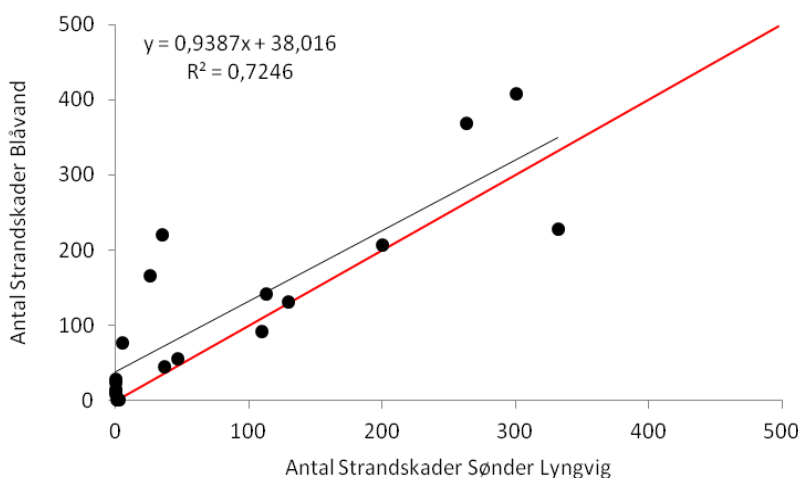
**Der er med andre ord stort set ingen evidens for et betydeligt tiltræk mellem Blåvand og Henne på andre morgener end de tre nævnte.**

Man kan altså sige, at der var evidens for tiltræk til kysten mellem Blåvand og Henne på tre morgener, men **ikke** på de øvrige 18. **Der er altså med andre ord ikke evidens for noget betydeligt indtræk om morgenen på langt de fleste af observationsdagene, og et måleligt indtræk synes at have været undtagelsen snarere end reglen**, i hvert fald for 1973.

## Trækket om aftenen

Om aftenen optaltes hhv. 1.603 Strandskader ved Sønder Lyngvig og 2.227 ved Blåvand. De total antale er naturligvis mindre end tallene for morgenen, dels fordi de kun dækker to observationstimer, og dels fordi der tre aftener mindre. Men også omregnet til fugle per time var trækket en smule mindre om aftenen, med hhv. 42,2 og 58,6 fugle pr. time. Trækket ved Sønder Lyngvig udgjorde således 72% af trækket ved Blåvand - altså et lidt lavere tal end for morgenen, hvor det var 78%, men ikke nogen større forskel.

Plotter man de enkelte dage imod hinanden, er der igen betydelige dag-til-dag forskelle (Fig. 9.28).



Figur 9.28. Trækkets daglige omfang ved Sønder Lyngvig og Blåvand i hhv. tredje- og næstsidste observationstime og næstsidste og sidste. Den røde linje indikerer lige stort træk på begge lokaliteter.

I første omgang falder et enkelt punkt i øjnene - med noget større træk ved Sønder Lyngvig end ved Blåvand. Det viser sig, at der igen er tale om problembarnet 5.8.1973, hvor også **aftentrækket** ved Sønder Lyngvig (332 fugle på to timer) var større end ved Blåvand (228 fugle på de tilsvarende to timer). Om aftenen var vinden VSV, og det blæste 7 m/s. Der var således ikke så meget modvind som om morgenen, men tallene tyder altså på at fuglene enten er gået ned for at raste eller er smuttet "indenom" også i aftentimerne.

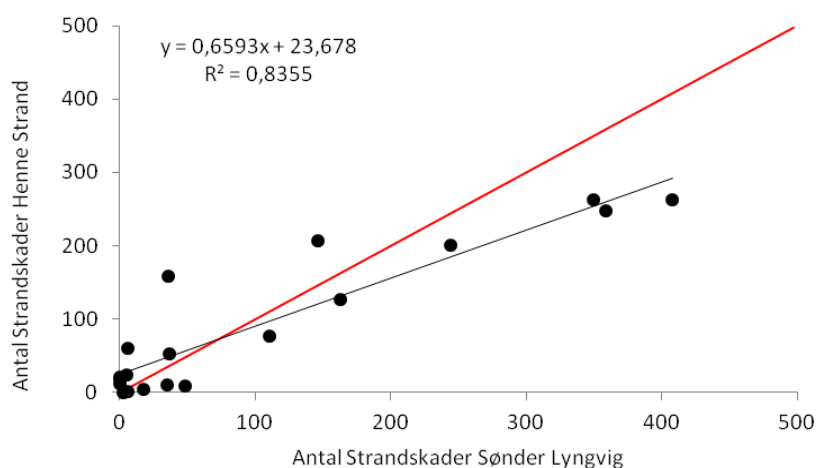
Af de øvrige punkter springer især 4 i øjnene, med markant større træk ved Blåvand end ved Sønder Lyngvig. En oversigt er samlet i Tab. 9.6.

Dato og vind	Sønder Lyngvig	Blåvand	Difference
4.8.1973 V 5	301	408	107 (1,07)
6.8.1973 SV 4-7	26	166	140 (1,40)
8.8.1973 VNV 4-5	263	368	105 (1,10)
14.8.1973 NNØ 2	35	221	186 (1,86)
I alt	625	1.163	538 (1,35)

Tabel 9.6. Sammenligning af trækket ved Sønder Lyngvig og Blåvand på aftener hvor trækket ved Blåvand var markant større end trækket ved Sønder Lyngvig. De "rå" antal er opgivet, efterfulgt af den tilsvarende nettotiltræksintensitet (som fugle per km kyst per time) i parentes.

Igen var nettotiltrækket af beskedne dimensioner. På den aften, hvor det var størst (14.8.), udgjorde det kun 1,86 fugl per km kyst per time. Men det er måske værd at bemærke, at netop 4.8., 8.8. og 14.8. var tre dage, hvor trækbølger ved Revtangen i morgentimerne meget tydeligt blev efterfulgt af trækbølger langs Vestkysten om eftermiddagen.

For aftentrækkets vedkommende var der også markant forskel mellem Sønder Lyngvig og Henne Strand (Fig. 9.29).

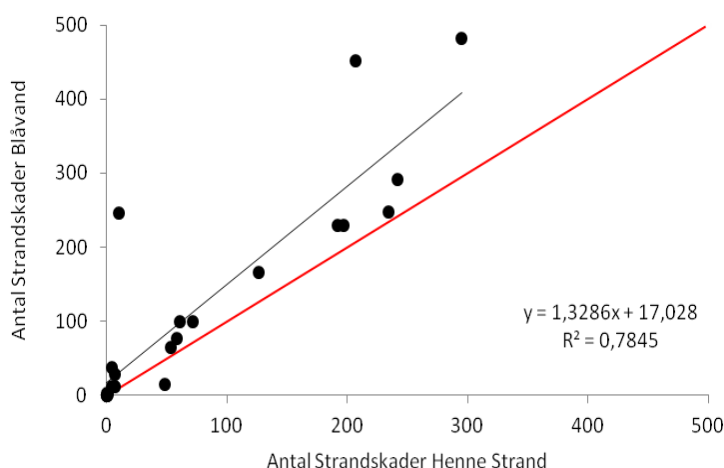


Figur 9.29. Trækkets daglige omfang ved Sønder Lyngvig og Henne Strand i hhv. tredje- + andensidste og andensidste + sidste time. Den røde linje indikerer lige stort træk på begge lokaliteter.

Generelt var trækket større ved Sønder Lyngvig end ved Henne, hvilket fremgår af at den estimerede regressionslinje gennemgående ligger under den røde. Helt generelt var tendensen, at jo større træk, desto større afvigelse, så enten går en del af de fugle, der passerer Sønder Lyngvig, ned for at raste, eller også trækker de udenom Henne.

To dage med større træk ved Henne Strand adskiller sig dog en smule fra de øvrige. Disse dage var 6.8. (36 og 159 fugle på de to poster) og 17.8 (146 og 207). Det største nettotiltræk var således 6.8. med 2,14 fugle per kilometer kyst per time.

Den tilsvarende sammenligning mellem Henne Strand og Blåvand er vist i Fig. 9.30.



Figur 9.30. Trækkets daglige omfang ved Henne Strand og Blåvand i hhv. de første 2½ time af aftenobservationerne ved Henne strand og de sidste 2½ time ved Blåvand. Den røde linje indikerer lige stort træk på begge lokaliteter.

Her er billedet helt anderledes - stort set alle punkter ligger over den røde linje, og trækket i aftentimerne er altså markant større ved Blåvand. Og især tre dage ligger langt over de øvrige. Resultaterne for disse tre dage er samlet i Tab. 9.7.

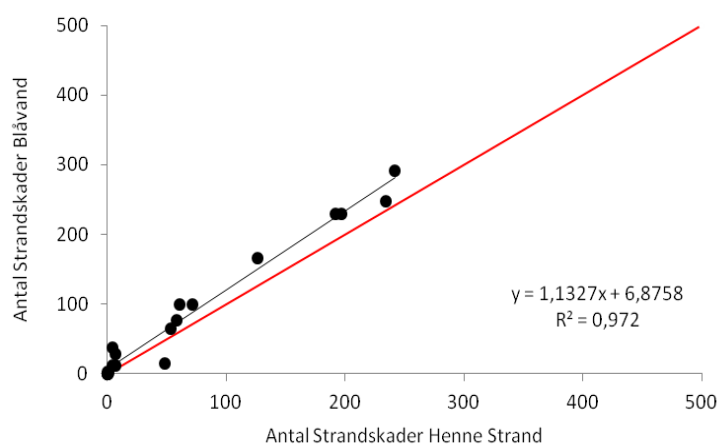
Dato og vind	Henne Strand	Blåvand	Difference
4.8.1973 V 5	295	482	187 (2,99)
8.8.1973 VNV 4-5	207	452	245 (3,92)
14.8.1973 NNØ 2	10	246	236 (3,78)
I alt	512	1.180	668 (3,52)

Tabel 9.7. Sammenligning af trækket ved Henne Strand og Blåvand på aftener hvor trækket ved Blåvand var markant større end trækket ved Henne. De "rå" antal er opgivet, efterfulgt af den tilsvarende nettotiltræksintensitet (som fugle per km kyst per time) i parentes.

Det største observerede nettotiltræk var 8.8., med 3,92 per km kyst per time. D. 14.8. var det skønnede tiltræk 3,78 individer per km. kyst per time, og den 4.8. 2,99. Det skal bemærkes, at disse tre dage var netop de tre, hvor bølger af dagtrækkende fugle fra Sydvestnorge med ret stor sikkerhed ramte Vestkysten i eftermiddagstimerne (Kapitel 7).

Udelades disse tre dage, bliver regressionskoefficienten mellem trækket på de to lokaliteter  $R = 0,985$ , altså en meget stærk sammenhæng.





Figur 9.31. Trækkets daglige omfang ved Henne Strand og Blåvand i hhv. tredje- + andensidste og andensidste + sidste time. Den røde linje indikerer lige stort træk på begge lokaliteter.

Regressionslinjen estimeres til  $y = 1,1327x + 6,8758$ , hvilket måske kunne indikere at der på de fleste dage er et begrænset tiltræk. Men det er så beskedent, at der næsten lige så godt kunne have været tale om fugle, der har rastet på stranden.

**For trækket om aftenen var der altså kun et måleligt nettotiltræk mellem Henne Strand og Blåvand på 3 ud af de 19 dage hvor der blev observeret.**

## Hvad kan uddrages?

I de foregående afsnit er der vist et stort antal sammenligninger, men det er mere af nød end af trang. I og med at Strandskadetrækket ned langs Vestkysten viser sig først og fremmest at foregå i bølger invalideres de overordnede sammenligninger af fugle per time i Tab. 9.1. Som bølgerne passerer, kan man egentlig kun få en repræsentativ sammenligning af de forskellige poster, hvis der heldagsobserveres på dem alle. De fem timers morgenobs og to eller tre timers aftenobs, der blev gennemført i 1962 og 1967 og på de to nordposter i 1973 - og som i sig selv var en ganske flot præstation - rækker altså trods alle anstrengelserne ikke. Der er for mange tilfælde, hvor trækølger (og især dem, der indtræffer i eftermiddagstimerne) kun bliver delvist repræsenteret, og det invaliderer de overordnede sammenligninger.

Der foregår efter al sandsynlighed et vist træk af **dagtrækkende** fugle fra Limfjordsområdet ned langs kysten. Men som sammenligningerne af trækket ved Sønder Lyngvig og Blåvand i de første timer af dagen faldt ud, må dette træk antages at være af et ret begrænset omfang, i det mindste for 1973, det eneste år hvor jeg har kunnet bedømme det. Selv ud fra den mest optimistiske vurdering kan det højst have omfattet 3.000-4.000 fugle, og for at nå så højt et tal må man ignorere, at vindforholdene på flere af dagene med større træk var sådan (kraftig modvind), at tiltræk fra Limfjordsområdet efter al sandsynlighed ikke kunne have nået Lyngvig før morgenobsen blev afsluttet. Så det reelle antal var sandsynligvis noget lavere - formentlig under 2.000. Hvis man ser bort fra muligheden for at Strandskader, der raster i Limfjordsområdet, kan indlede den sidste træketape først på eftermiddagen, kan aftenrækket ved Lyngvig heller ikke have indeholdt noget større antal fugle fra dette område, og i så fald må langt den største del af de godt 10.000 fugle, der blev talt, have

været tiltræk - der så må være kommet enten "inde-" eller "udefra" - altså enten fra Norge eller fra Sverige, og uanset hvor må en betydelig del af tiltrækket have ramt kysten nord for Sønder Lyngvig. Det store spørgsmål er altså stadigvæk hvilken side dette tiltræk kommer fra, og i dette kapitel hvad man kan slutte sig til om det ud fra trækkets fordeling langs kysten.

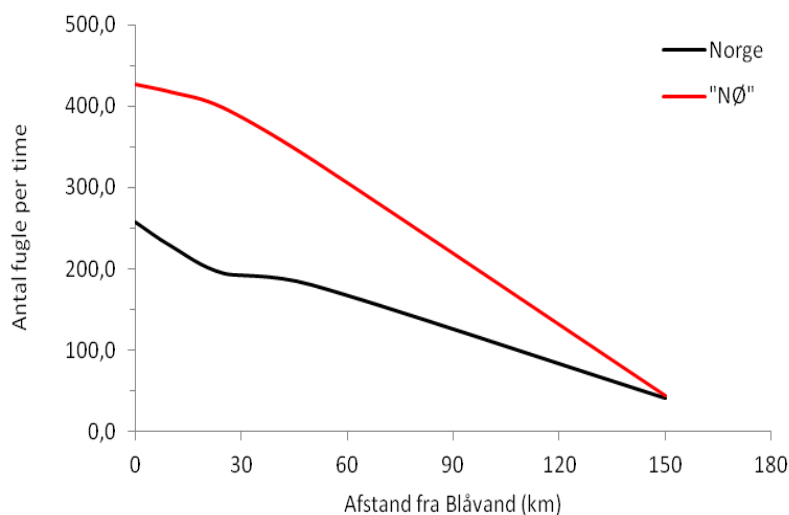
Observationsperioderne på de to nordlige poster (med 5 timers morgen og 3 timers aftenobs) må ud fra resultaterne i Kapitel 7 fortolkes sådan, at om morgenen har man fortrinsvis set fugle, der har trukket den foregående nat, mens man om eftermiddagen fortrinsvis har set dagtræk, der er startet samme morgen. Fortolkningen af trækket i morgentimerne understøttes i mine øjne kraftigt af tallene i Tab. 9.2. Det stærke sammenfald mellem de tre poster på de dage, hvor der ses større antal fugle i de første 30 minutter, kan dårligt fortolkes anderledes, og hvis man tager det for pålydende foregik der et betydeligt nattræk på 7 ud af de i alt 21 dage, hvor der blev observeret i 1973. Men omvendt altså næppe på de andre 14.

At en meget stor del af Strandskaderne gennemfører trækket om natten kan der således dårligt være tvivl om. Det peger både de antal, der observeres om morgenen, og de dagsrytmer, der blev analyseret i Kapitel 7, på. Men man skal dog ikke glemme, at ud af i alt 23.887 Strandskader talt ved Blåvand i 1973 blev 11.969 set før kl. 12 og 11.918 efter. Og ud af de 50.160 i 1972 sås 24.609 før og 25.551 efter kl. 12. Alt andet lige er omfanget af trækket henholdsvis om formiddagen og eftermiddagen altså næsten det samme, men de to tal kan ikke rigtig sammenlignes, for andelen af nattrækkende fugle vil givetvis blive undervurderet fordi en del fugle må passere Blåvand om natten eller meget tidligt om morgenen - før observationerne påbegyndes. Men hvis trækket om eftermiddagen stort set består af fugle, der har påbegyndt deres træk imod Vadehavet ved solopgang samme morgen (jfr. Kapitel 7), kan der i det mindste ikke være meget tvivl om, at en betydelig andel af de samlede bestande gennemfører deres afsluttende etape mod Vadehavet som et dagtræk.

Heller ikke ved Sønder Lyngvig var der stor forskel på trækintensiteterne om morgenen og aftenen. Før kl. 12 trak i alt 6.306 (60,1 per time) og efter 3.941 (65,7 per time), hvilket er et tæt på trækkets fordeling ved Blåvand. I de perioder, der blev lagt til grund for sammenligningerne ovenfor, trak 4.387 i de første 4 morgentimer ved Sønder Lyngvig mod 5.636 i de følgende 4 timer ved Blåvand, og i de to sammenlignede aftentimer 1.603 og 2.227. Det er henholdsvis 78% og 72% af trækket ved Blåvand, så en stor andel af trækket i 1973 (70-80% hvis man ser bort fra fratræk) må derfor antages at være kommet ned langs kysten både morgen og aften.

Disse tal antyder kraftigt, at en betydelig del af tiltrækket i 1973 er kommet ind (eller ud) til Vestkysten nord for Sønder Lyngvig, men hvis en vis andel af trækket forbi Sønder Lyngvig i morgentimerne har været fugle på dagtræk fra Limfjordsområdet vil det selvsagt påvirke tallene. De kan dog næppe være voldsomt overvurderede, for hvis der har været tale om sammenlagt 2.000 fugle - der så må være passeret i morgen- og formiddagstimerne og i princippet indgå i totalerne for begge lokaliteter - vil den reelle procent for trækket morgenen være 66, og altså ikke voldsomt meget lavere end for "bruttotallene". Derimod ville det skønnede maksimumsantal på 4.000 fugle få procenten til at falde til omkring 25, men 4.000 fugle må altså også anses for at være sat endda meget højt.

Inden den videre diskussion af disse resultater skal nogle af de overvejelser, der blev gjort i Kapitel 4, repeteres. I forhold til, hvordan tiltrækket kan ramme Vestkysten, kunne to af resultaterne lyde lidt selvmodsigende: Dels af trækket fra Norge måtte forventes at være mere sidevindfølsomt i forhold til kysten end tiltræk fra Sverige, og dels Fig. 4.8, der her gentages som Fig. 9.32. Årsagen til, at jeg ret uhæmmet gentager figurer, er at på den ene side er det pinagtigt hele tiden at skulle bladre flere hundrede sider tilbage i et elektronisk manuskript, og på den anden er jeg - netop fordi manuskriptet er elektronisk og ikke trykt - behageligt fri for hele tiden at blive plaget af en redaktør, hvis job det er at kræve at manuskriptet gøres kortere!



Figur 9.32 (gentagelse af Fig. 4.8). Vestkystens opsamling af træk der kommer fra hhv. NNV (og går i retning SSØ) og fra NØ (og går i retning SV).

For nu at repetere resultaterne viser Fig. 9.32, at den jyske vestkyst alt andet lige må forventes at være mere effektiv til at opsamle et tiltræk fra nordøst end et tiltræk fra Norge, der foregår i retningen SSØ. Årsagen til dette var, at tiltrækket fra Norge måtte forventes at ramme kysten i en noget mere spids vinkel end tiltræk fra nordøst. I begge situationer ville trækket ned langs kysten være størst ved Blåvand, men hvis man omregnede trækintensiteterne til de andele, de udgjorde i forhold til Blåvand, ville trækket ved Sønder Lyngvig udgøre knap 70% af trækket ved Blåvand for tiltræk fra Norge, mens det ville udgøre godt 80% for tiltræk fra NØ (Fig. 4.9). Begge sæt af beregninger var udført for et bredfrontet tiltræk, der "ramte" Vestkysten i hele dens længde, og i vindstille.

Disse to procenter er så tilpas ens, at det reelt næppe vil være muligt at sondre imellem dem i praksis, medmindre man har et langt mere omfattende materiale end det faktisk foreliggende. Faktisk udgøres den største forskel mellem tiltræk fra de to retninger i virkeligheden af forløbet af trækket på strækningen mellem Lyngvig og Blåvand, hvor strækningen mellem Lyngvig og Henne Strand ikke kan forventes at opsamle ret meget indtræk fra Norge (det må antages at flyve næsten parallelt med kysten), mens tiltræk "indefra" vil kunne opsamles af netop denne strækning på grund af kystens retning.

At "trækket" fra Norge viste sig at være mere sidevindfølsomt i forhold til Vestkysten end tiltrækket fra Sverige (Tabellerne 4.5 til 4.7) er ikke nødvendigvis i modstrid med kurverne i Fig. 9.32. Det første resultat fremkom ved at beregne sidevindforskydningen

for to nærmere bestemte Strandskadeflokkene, der startede henholdsvis lidt nord for Revtangen og på Sveriges østkyst (omtrent ved Kalmar). Fig. 9.32 er derimod beregnet for et bredfrontet træk, der kommer enten fra NNV (Norge) eller fra NØ (Sverige), i begge tilfælde med samme tæthed af trækkende fugle over "baglandet". Fig. 9.32 viser dermed en mere generel situation, hvor tiltrækket fra øst kommer fra en mere nordlig retning end i det første eksempel.

Der er dermed den forskel på de to situationer, at hvis tiltrækket fra øst består af fugle, der er trukket syd om Sverige og derfor kommer frem til Vadehavet fra øst, kan sidevind forventes hovedsageligt at forskyde trækket så det rammer den **sydligste** del af Vestkysten. Men hvis det derimod kommer mere bredfrontet fra nordøst kan det forventes i langt højere grad at ramme nordligere, ganske enkelt fordi trækket kommer tættere på Vestkysten (jfr. Fig. 4.1).

Der foreligger ikke voldsomt meget om, hvordan de Baltiske bestande egentlig gennemfører deres træk. Men hovedparten af ynglefuglene er fordelt ganske nordligt, og især to ting taler for, at størstedelen af trækket krydser Sverige som skitseret i Fig. 4.1 - formentlig primært om natten. Den første er, at Strandskadetrækket ved Ottenby er meget mindre end ved Blåvand, formentlig kun 10-15%. Den anden er fordelingen af genmeldte finskmærkede fugle, der er genfundet i hele landet og ikke viser nogen koncentration i Sydøstdanmark, som man ville forvente hvis trækket gik syd om Sverige (Bønløkke *et al.* 2006). Så denne mulighed må betegnes som det mest sandsynlige, og det er følgende den, der diskuteres i det følgende.

De ovenstående analyser viste, at hvis man udregner skøn over tiltrækket på de enkelte dage på strækningerne mellem henholdsvis Sønder Lyngvig-Henne Strand og Henne Strand Blåvand, foregik der kun et påviseligt tiltræk **i visse perioder og på forholdsvis få dage**. Disse dage og perioder kunne nærmere identificeres ud fra de plots, der blev vist i de foregående afsnit, og de er samlet i en oversigt i Tab. 9.8. Bemærk iøvrigt, at tabellen indeholder resultaterne fra samtlige observationsdage i 1973. De dage, hvor resultaterne blev taget ud i sensitivitetsanalyserne ovenfor, er altså pænt blevet lagt tilbage igen.

Ser man bort fra de dage, hvor trækket var så beskedent at enkelte småflokkene vil kunne påvirke resultaterne, var der sammenlagt 16 tilfælde, hvor der kunne konstateres et nettotiltræk større end 0,5 individer per kilometer kyst per time på én eller begge strækninger mellem Sønder Lyngvig og Blåvand. Da begge strækninger er 25 km lange, svarer tallet 0,5 individer per time og observationsperioderne på 4,5 time til en forskel på omkring 56 individer, så det skal indrømmes, at tallet ikke er sat specielt konservativt. De 16 tilfælde er så ud af i alt 80 mulige, 44 om morgenen og 36 om aftenen, så selv et ret beskedent tiltræk kunne altså kun konstateres i ca. 20% af observationsperioderne, givetvis mest på grund af det beskedne træk i 1973.

Til trods for det er tallene egentlig ganske afslørende. I 8 af de 16 tilfælde var der tale om tiltræk på strækningen mellem Sønder Lyngvig og Henne Strand, i 8 mellem Henne Strand og Blåvand. Kun to gange, hhv. 9.8. og 17.8., begge om morgenen, sås der et samtidigt tiltræk på begge strækninger.

Dato (alle 1973)	Antal Lyngvig/Henne	Antal Henne/Blåvand	Tiltræk 1	Tiltræk 2
Morgen			Lyngvig-Henne	Henne-Blåvand
28.7. N 2-3	5/10	11/16		
29.7. NV-NNV 3-4	155/275	276/324	X (1,07)	
30.7. NNV 4-6	25/2	2/53		
31.7. NNV 6	97/34	35/94		
1.8. VSV 3	149/102	102/199		X (0,86)
2.8. SØ 2-3	5/23	25/29		
3.8. NV 1	46/44	44/42		
4.8. SV 3-4	10/37	37/38		
5.8. S 5	862/582 (-1,36)	649/626	Fratræk	Fratræk
6.8. SSV 4-6	339/543	572/522	X (1,81)	
7.8. VSV 4-5	917/1.083	1.301/1.226	X (1,48)	
8.8. VNV 4-5	476/402	414/840	Fratræk	X (3,79)
9.8. VSV 3	495/611	632/823	X (1,03)	X (1,70)
10.8. SV 5	39/44	44/56		
11.8. VNV 2-3	-/-		Ingen obs	Ingen obs
12.8. NV 4	13/98	145/172		
13.8. NØ 1-2	54/114	124/161	X (0,53)	
14.8. SØ 2	35/90	90/102		
15.8. SØ 2	95/84	85/205		
16.8. Ø 2	106/144	161/206		
17.8. SØ 3	245/345	390/452	X (0,89)	X (0,55)
18.8. VNV 4	712/280	284/915	Fratræk	X (5,61)
Aften				
28.7. N 3-4	18/4	4/38		
29.7. NV-NNV 3-4	0/11	7/28		
30.7. NNV 7	0/17	7/11		
31.7. V 2	6/60	58/76		
1.8. VSV 2	37/53	53/64		
2.8. SSV 2	5/23	4/12		
3.8. SV 3	6/1	1/1		
4.8. V 5	408/263	295/482		X (2,99)
5.8. SV 4-5	350/263	192/229		
6.8. SV 4-6	36/159	197/230	X (1,09)	
7.8. VNV 4-5	163/127	126/166		
8.8. VNV 4-5	359/247	207/452		X (3,92)
9.8. SV 4	111/77	72/100		
10.8. VSV 4	-/-			
11.8. NV 4	-/-		Ingen obs	Ingen obs
12.8. NNV 4	0/20	48/15		
13.8. NNV 2	3/0	0/2		
14.8. N 2	35/10	10/246		X (3,78)
15.8. VNV 3	48/9	61/99		
16.8. ØSØ 2	244/201	242/291		
17.8. SV 3	146/207	234/248	X (0,54)	
18.8. NV 3	-/-		Ingen obs	Ingen obs

Tabel 9.8. Oversigt over de dage og perioder og vindforhold, hvor der kunne registreres et netto-tiltræk henholdsvis mellem Sønder Lyngvig og Henne Strand (Tiltræk 1) og mellem Henne strand og Blåvand (Tiltræk 2). De observerede antal på de enkelte poster i de relevante perioder er vist, adskilt med skråstreger. Kun dage, hvor tiltrækket var større end 0,5 fugle per km kyst per time, er vist, dage med fratræk er ikke vist. Datoer markeret med grønt er datoer, hvor der var et samlet tiltræk på > 0,5 ind./km kyst/time mellem Sønder Lyngvig og Blåvand, datoer markeret med rødt er de dage, hvor vindforholdene må antages at have blokeret for et nattræk fra Sydvestnorge.

Man kan ikke drage store, forkromede konklusioner ud fra disse resultater. Men man kan i det mindste prøve at se på, hvordan tiltræk fra henholdsvis NNV (Norge) og NØ (Sverige) kunne forklare dem. Indledningsvis kan man konstatere, at kysten mellem Sønder Lyngvig og Henne Strand forløber i en retning på 170°, altså mellem S (180°) og SSØ (157,5°), mens kysten mellem Henne Strand og Blåvand har retningen SSV (200°, SSV er 202,5°). Alt andet lige må strækningen mellem Sønder Lyngvig og

Henne derfor som nævnt antages at være dårligt egnet til at opsamle indtræk fra Norge, mens den er betydeligt bedre egnet til at opsamle et "udtræk", der kommer fra NØ. Det omvendte er så tilfældet med strækningen mellem Henne Strand og Blåvand.

Ikke desto mindre er halvdelen (8) af de tilfælde, hvor der kunne konstateres et indtræk på den ene eller den anden af de to strækninger, fundet for strækningen Sønder Lyngvig-Henne Strand. En hypotese om, at hovedparten af tiltrækket til Vestkysten består af indtræk fra Nordsøen, ville klart nok have sværere ved at forklare denne fordeling end en hypotese om, at tiltrækket i mange - eller i det mindste i en del - tilfælde i stedet er nattræk fra nordøst (Sverige).

Går man endnu mere i detaljer og ser på vindretningerne, fordelte de 8 situationer hvor der var tiltræk mellem Sønder Lyngvig og Henne sig med vind NV-NNV i 1 tilfælde, der var 1 med vind fra NØ, 1 med vind SØ, 1 med vind SSV, 2 med SV, 2 med VSV, og 1 med NV, mens de 8 hvor der var indtræk mellem Henne Strand og Blåvand fordelte sig med 1 fra N, 1 SØ, 2 VSV, 1 V og 3 VNV. Heller ikke her er der altså nogen større forskel, men den, der er, er altså konsistent med, hvad man ville forvente i forhold til de beregninger af vindafdrift, der blev gennemført i Kapitel 4. Disse beregninger var dog gennemført for træk, der kom fra ØNØ og forløb i retningen VSV, og de ville utvivlsomt have ført til at træk fra NØ, i retningen SV, ville vinddrifte væk fra Vestkysten ved vindretninger fra VSV. Men skulle nogen undre sig over det lader det sig let forklare ud fra de forskellige vindretninger, trækket må forventes at møde undervejs. og som diskuteres nærmere i kapitlerne 10 og 14.

Hvis trækket i 1973 havde matchet det store træk i 1967 ville resultaterne for trækket ned langs kysten utvivlsomt have været betydeligt mere overbevisende end de rent faktisk blev. Men det gjorde det altså ikke, og i stedet må man så nøjes med, hvad der blev set. Resultaterne er ikke stærke nok til, at de kan overbevise om enten den ene eller den anden model for trækket, men som de nu engang er og foreligger passer de utvivlsomt bedre med en model, der postulerer at tiltrækket kan komme fra begge retninger, end med en model, der postulerer at langt den største del af trækket er indtræk fra Norges sydvestkyst.

## Islandsk Ryle og Almindelig Ryle

Trækket af de to rylearter var, som man nok husker fra Kapitel 3, ret beskedent i 1973 - endnu mere beskedent end trækket af Strandskade. Især Almindelig Ryle forekom kun i antal, der er for små til at de kan bære en mere indgående analyse. Ikke desto mindre kan der presses nogle ganske interessante ting ud af resultaterne. Og da der i det store og hele aldrig er publiceret nogen detaljer om forløbet af trækket ned langs Vestkysten for disse to arter er det umagen værd at tage dem med.

Som for Strandskade tages udgangspunkt i en helt overordnet sammenligning af trækket på de tre observationssteder (Tab. 9.10).

Lokalitet	Antal observationstimer	Antal fugle	Fugle pr. time
<b>Islandsk Ryle</b>			
Sønder Lyngvig	193,4	2.050	10,6 (65,6%)
Henne Strand	162,5	3.643	22,4 (138,7%)
Blåvand	337,5	5.458	16,1 (100,0%)
<b>Almindelig Ryle</b>			
Sønder Lyngvig	193,4	389	2,0 (35,4%)
Henne Strand	162,5	634	3,9 (68,7%)
Blåvand	337,5	1.918	5,7 (100,0%)

Tabel 9.9. Antal observationstimer, antal fugle og fugle per time for de tre arter langs den jyske vestkyst i 1973. De procenter, der er givet i parenteserne, viser trækrets omfang i procent af trækket ved Blåvand.

For Islandsk Ryle virker resultaterne allerede ved en indledende vurdering ganske påfaldende. Sammenlagt sås der ved Sønder Lyngvig 2.050 fugle, eller 10 per time, ved Henne Strand trak 3.643, eller 21/t, og ved Blåvand 5.458, eller 16/t. For Islandsk Ryle var trækket ved Henne altså markant større end trækket ved Sønder Lyngvig, og udtrykt som fugle per time udgør Sønder Lyngvig og Henne Strand hhv. 66% og 139% af trækket ved Blåvand (Tab. 9.9). Almindelig Ryle var til gengæld den af de tre arter, der opførte sig mest "normalt" i forhold til de almindelige forventninger, med et træk der generelt tiltog ned langs Vestkysten. Man skal dog bemærke, at for Almindelig Ryle udgjorde trækintensiteten ved Sønder Lyngvig en langt mere beskedent andel af trækket ved Blåvand (35%, eller kun godt en tredjedel), end det var tilfældet for Strandskade (75%, eller tre fjerdedele).

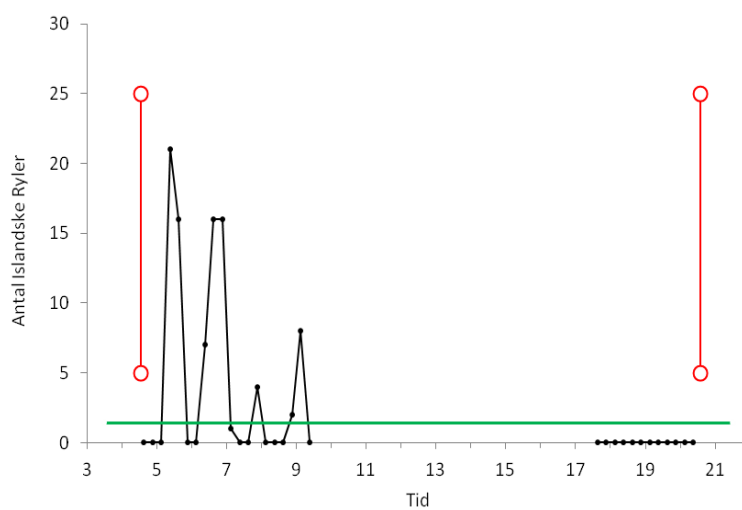
Overordnet må det altså tilsyneladende konstateres, at noget mindre andele af trækket af de to rylearter ramte Vestkysten nord for Lyngvig end det var tilfældet for Strandskade. Imidlertid skal man - det kan heller ikke siges for tit - passe på med disse overordnede sammenligninger. Ligesom for Strandskade dækker de samlede tal over en meget betydelig dag-til-dag variation, og da antallet af dage er så beskedent som 22 kan de i høj grad være påvirkede af, hvad der skete på den enkelte dag. Endnu engang er det altså nødvendigt med detaljerede analyser.

# Islandsk Ryle

## Dagsrytmer

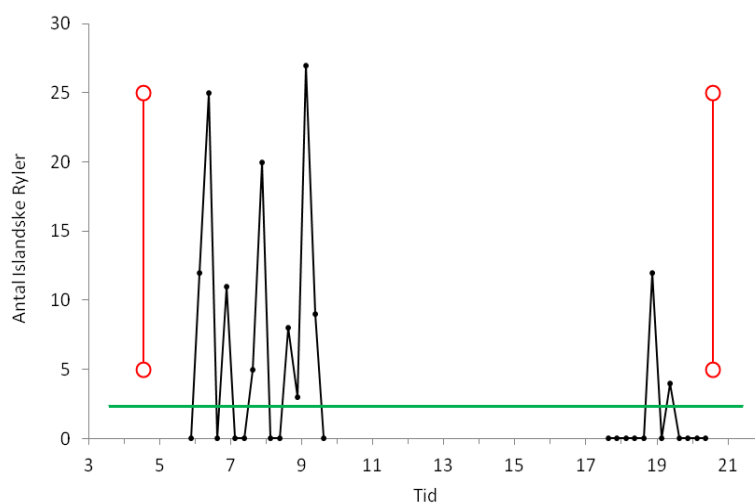
Som for Strandskade er det ganske enkelt nødvendigt at checke dagsrytmerne dag for dag. Og af hensyn til sammenligneligheden med Blåvand og Revtangen bringer jeg uhæmmet figurerne fra Kapitel 6 igen - simpelthen fordi det er lettest at sammenligne når de står lige under hinanden.

Den første dag med et vist træk var 1.8.1973.



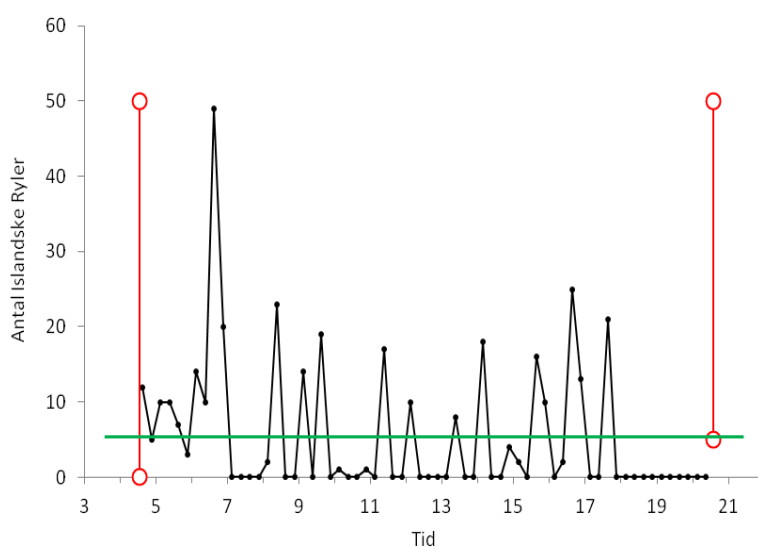
Figur 9.33. Islandsk Ryle Sønder Lyngvig 1.8.1973. I alt 91.

Ved Sønder Lyngvig trak 91, alle om morgenen (Fig. 9.33). Ved Henne Strand trak 136, hvoraf langt de fleste om morgenen. I modsætning til Sønder Lyngvig sås dog enkelte mindre flokke om aftenen (Fig. 9.34).



Figur 9.34. Islandsk Ryle Henne Strand 1.8.1973. I alt 136.



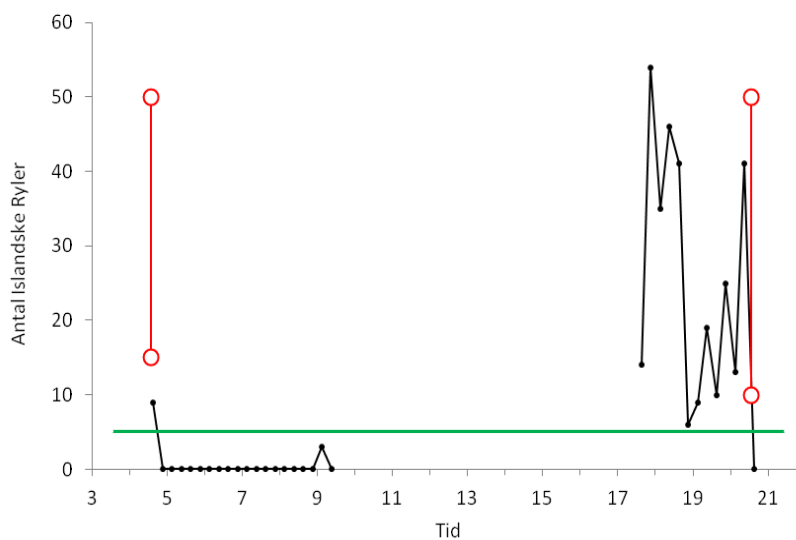


Figur 9.35. Islandsk Ryle Blåvand 1.8.1973. I alt 346.

Ved Blåvand trak 346. Intensiteten var nogenlunde jævn indtil kl. 18, hvorefter trækket ophørte. De to små flokke, der blev set ved Henne Strand omkring kl. 19 sås altså ikke ved Blåvand. Men det meste af trækket ved Blåvand sås mellem kl. 09 og kl. 17, og på denne dag kunne 5 timers morgenobs og 3 timers aftenobs ikke dække trækket på de to nordlige poster.

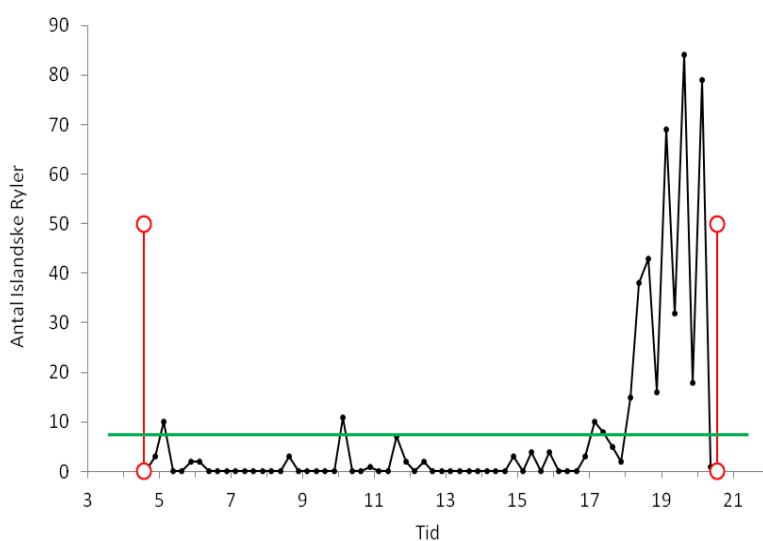
Til sammenligning kan det nævnes, at der sås 55 Islandske Rylere ved Revtangen.

Den 2.8. sås 82 ved Sønder Lyngvig, alle om aftenen.



Figur 9.36. Islandsk Ryle, Henne Strand 2.8.1973. I alt 325.

Ved Henne Strand sås 325, næsten alle om aftenen (Fig. 9.36). Altså samme tidspunkter på de to poster, men en ret betydelig forskel i antal.



Figur 9.37. Islandsk Ryle, Blåvand 2.8.1973. i alt 477.

Ved Blåvand sås 477 (Fig. 9.37). Der sås enkelte mindre flokke spredt igennem dagen, men intensiteten tiltog først efter kl. 17 - altså lige omvendt af dagen før. Selv om der ikke var heldagsobservationer på de to nordposter dækkede de altså trækket af Islandsk Ryle nogenlunde godt på denne dato - bortset fra at starten på trækket om aftenen sandsynligvis ikke blev registreret.

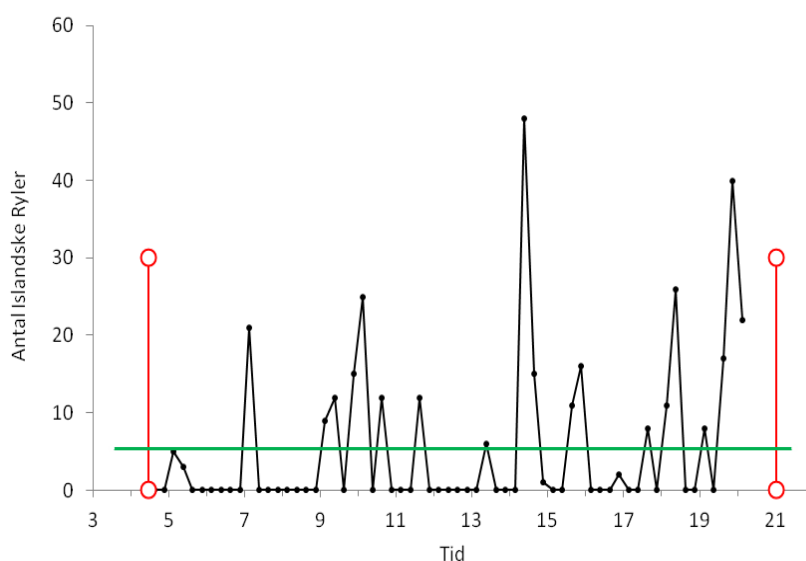


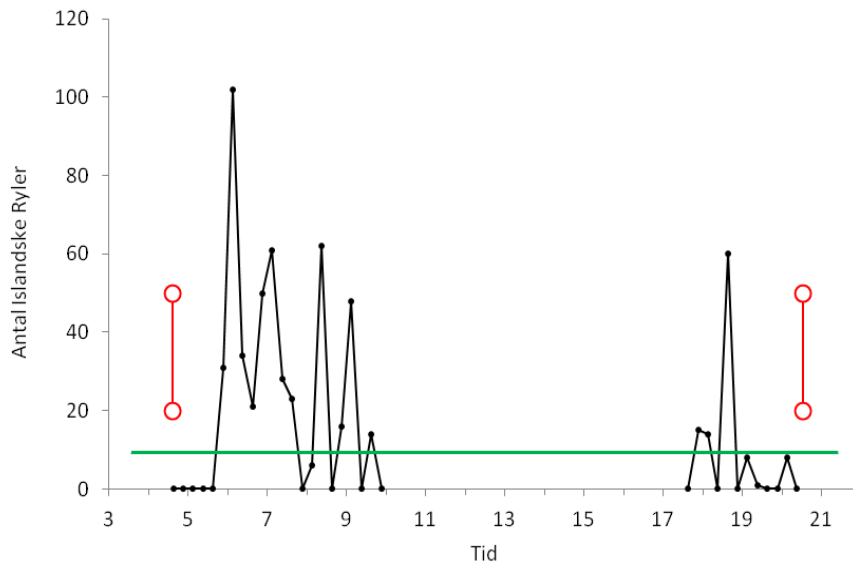
Fig. 9.37. Den tidsmæssige fordeling af trækket af Islandsk Ryle ved Revtangen d. 2.8.1973. I alt 365.

Ved Revtangen var der heldagsobservationer, og der trak 365 Islandske Rylere (Fig. 9.37). Trækket fordelte sig over næsten hele dagen, men de fleste passerede dog efter kl. 09. Største flok var på 28 individer.

Ved Revtangen var vinden det meste af dagen omkring S, styrke 3-4. Ved Blåvand var vinden omkring S, styrke 3, i den periode af dagen hvor trækket sås (Kapitel 6). Tidspunkterne passer således nogenlunde godt med, at den trækbølge, der blev registreret ved Vestkysten om aftenen, kunne være den samme som den, der begyndte

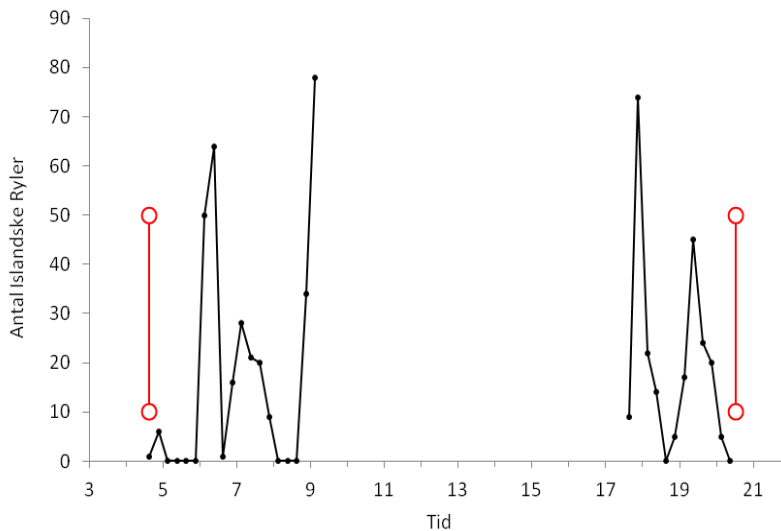
ved Revtangen kl. 09 om morgenen. Det skal dog bemærkes, at trækket ved Blåvand var både større og mere koncentreret tidsmæssigt end trækket ved Revtangen.

D. 3.8. var den dag, hvor det største antal sås ved Sønder Lyngvig, i alt 602.



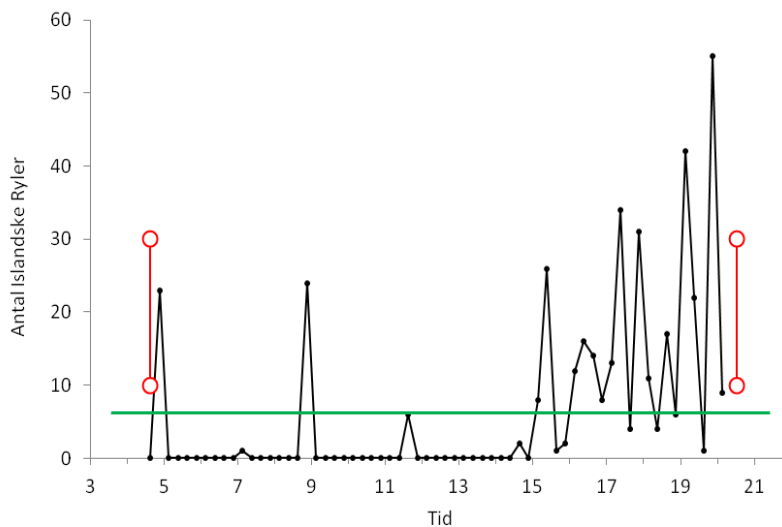
Figur 9.38. Islandsk Ryle, Sønder Lyngvig 3.8.1972. I alt 602.

De fleste passerede om morgenen, dog sås der ingen i de første fem kvarter.



Figur 9.39. Islandsk Ryle, Henne Strand 3.8.1973. I alt 563.

Ved Henne Strand sås 563, og tilsyneladende var trækintensiteten omtrent den samme morgen og aften (Fig. 9.39). Bortset fra en enkelt mindre flok begyndte morgentrækket først omkring kl. 06 - altså stort set samtidigt med trækket ved Lyngvig. Det peger klart i retning af at der var tale om et tiltræk, og ikke om træk ned langs kysten.



Figur 9.40. Islandsk Ryle, Blåvand 3.8.1973. I alt 392.

Ved Blåvand sås 392, altså klart færre end på de to andre poster, til trods for at der blev observeret hele dagen (Fig. 9.40). Bortset fra nogle enkelte flokke begyndte trækket først at passere fra ca. kl. 15. Man må altså konstatere, at trækket om morgenen ved Sønder Lyngvig og Henne Strand i det store og hele *ikke* blev set ved Blåvand. Omvendt var det ganske store træk ved Blåvand i aften timerne noget større end på de to andre poster.

På denne morgen var det diset/tåget om morgenen, sigten var under 1.000 m ved Blåvand, og det er en klar mulighed at de trækkende fugle efter at have passeret de to nordposter er skåret ind over land. Efter kl. 12 klarede det op, og om aftenen var sigtbarheden ved Blåvand omkring 5 km (Kapitel 6).

Ved Revtangen sås 510 (Fig. 9.41).

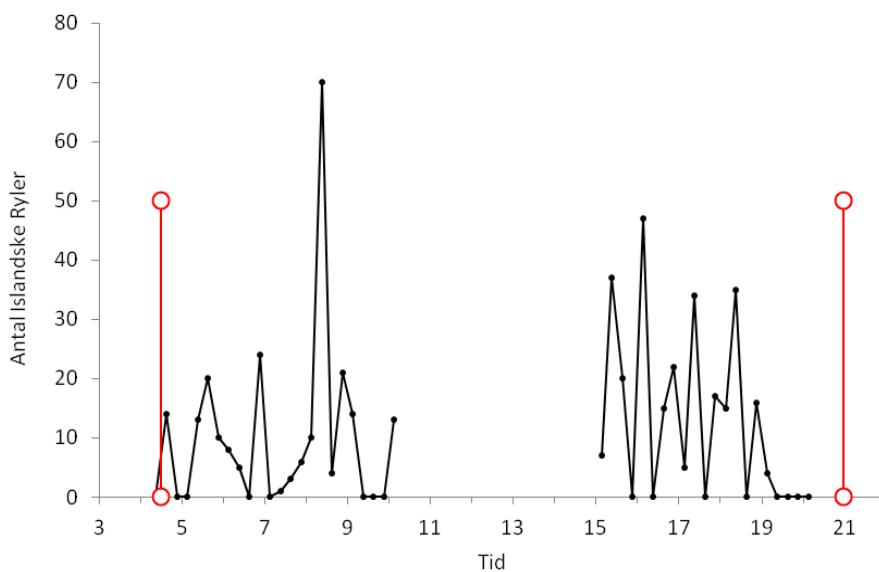
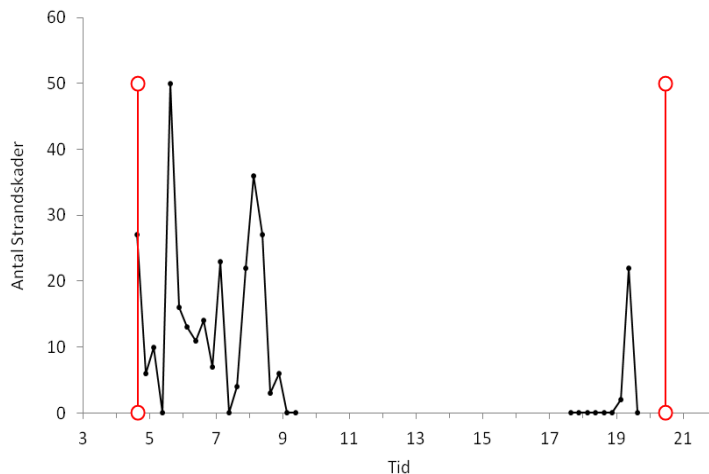


Fig. 9.41. Den tidsmæssige fordeling af trækket af Islandsk Ryle ved Revtangen d. 3.8.1973. I alt 510.

Der sås træk i begge observationsperioder. Der blev set flere større flokke, således en på 42 kl. 08:30.

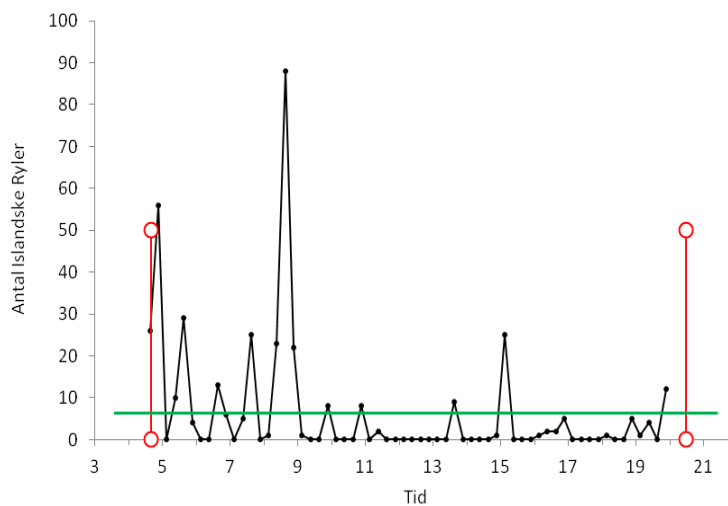
Trækket denne dag er ikke let at fortolke. Ved Revtangen var vinden omkring SSØ, styrke 2-3 om morgenen og 5 om eftermiddagen. Ved Blåvand var vinden vestlig, mellem SV og NV, hele dagen med vindstyrker omkring 3 Beaufort. Trækket på de to nordposter kunne ligne et dagtræk fordi det først begyndte en time efter solopgang. Ved obsstart var sigtbarheden ved Sønder Lyngvig 100 m, og under de 5 timers morgensobs kom den aldrig over 500. Et eventuelt nattræk har derfor næppe haft de store muligheder for at orientere sig i forhold til Vestkysten om morgenen. Omvendt var sigtbarheden, omend noget bedre, stadig ikke god om eftermiddagen (5 km), og hvis trækket ved Blåvand efter kl. 17 var indtræk fra Norge har trækket altså ramt Vestkysten forholdsvis lang mod syd.

Den 4.8. sås kun 42 ved Sønder Lyngvig, som derfor ikke er vist.



Figur 9.42. Islandsk Ryle, Henne Strand 4.8.1973. I alt 305.

Ved Henne Strand sås 305, langt de fleste om morgenen (Fig. 9.42). Mellem kl. 05:30 og 09:00 var trækintensiteten ganske høj.



Figur 9.43. Islandsk Ryle, Blåvand 4.8.1873. I alt 395.

Ved Blåvand sås 395, flest om morgenen, men sporadisk træk dagen igennem. Man bemærker, at netop mellem kl. 06:00 og 08:30 - hvor de fleste fugle sås ved Henne Strand, var trækket ved Blåvand ret beskedent.

Ved Revtangen trak 382 Islandske Ryler.

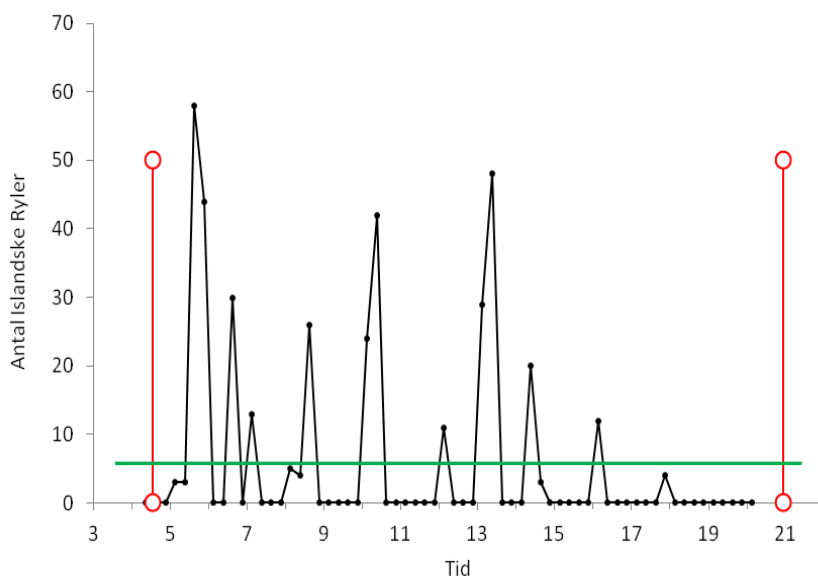
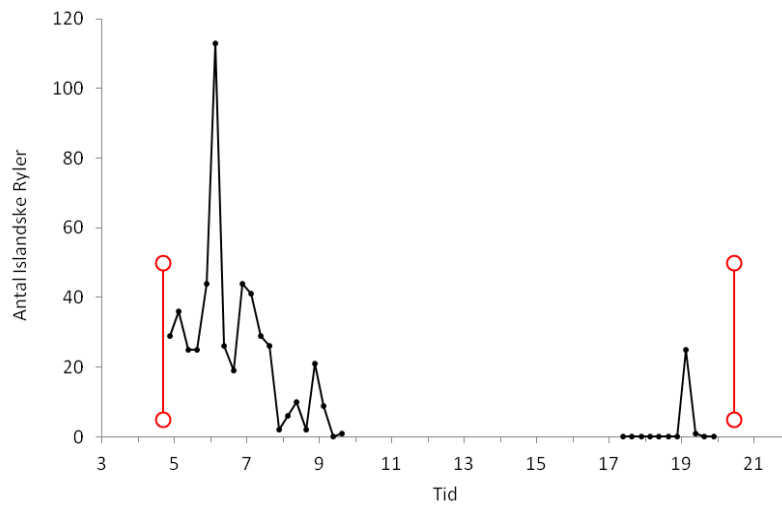


Fig. 9.44. Den tidsmæssige fordeling af trækket af Islandsk Ryle ved Revtangen d. 4.8.1973. I alt 382.

Trækket af Islandsk Ryle var ret jævnt/sporadisk igennem dagen - eller i hvert fald indtil ca. kl. 15.

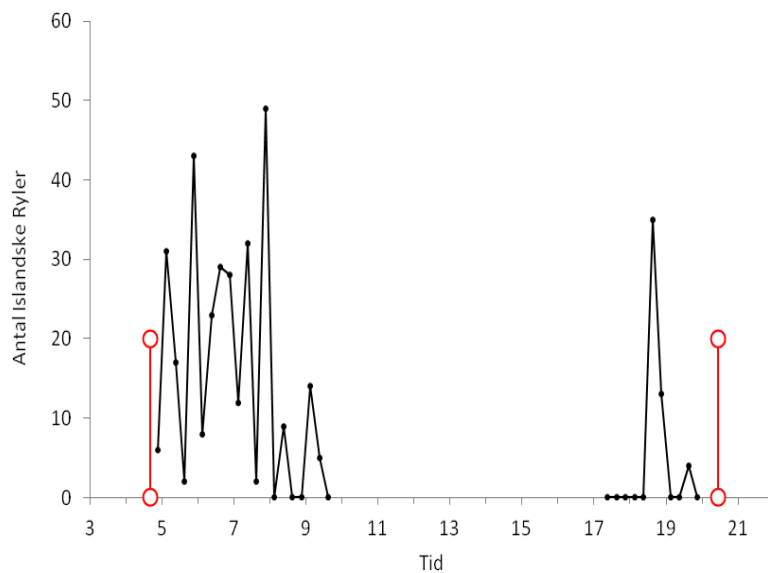
Den 4.8.1973 var årets første dag med større Strandskadetræk. En bølge af fugle i morgentimerne ved Revtangen blev efterfulgt af en bølge ved Vestkysten sent på eftermiddagen, og det er sandsynligt, at trækket ved Vestkysten denne dag var startet i Sydvestnorge samme morgen. Men selv om der var ganske stort træk af Islandsk Ryle viser denne art altså på ingen måde noget, der svarer til dette.

D. 5.8. sås periodens næststørste træk ved Sønder Lyngvig, i alt 534 (Fig. 9.45).



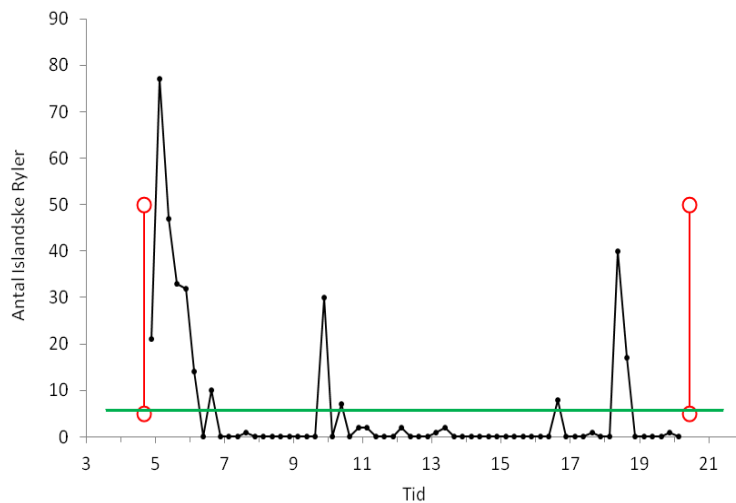
Figur 9.45. Islandsk Ryle, Sønder Lyngvig 5.8.1973. I alt 534.

Langt de fleste sås om morgenen, med kun en enkelt flok om aftenen.



Figur 9.46. Islandsk Ryle, Henne strand 5.8.1973. I alt 362.

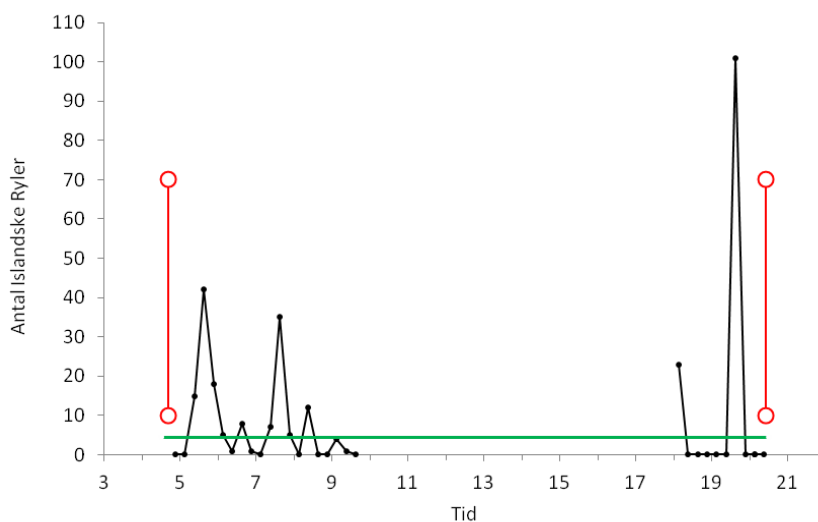
Ved Henne Strand sås betydeligt færre, i alt 362. Langt de fleste trak dog også her om morgenen.



Figur 9.47. Islandsk Ryle, Blåvand 5.8.1973. I alt 348.

Ved Blåvand sås 348, altså betydeligt færre end ved Sønder Lyngvig. Der var sporadisk træk gennem det meste af dagen, dog med flest tidligt om morgenen. Man skal dog bemærke, dels at trækket ved Blåvand stort set passerede før kl. 07, mens det fortsatte et par timer længere på de to nordposter, og dels at der ved Blåvand passerede enkelte flokke selv i den stærke blæst, der på denne dag standsede Strandskadetrækket mellem kl. 09 og 11 (beskrevet ovenfor).

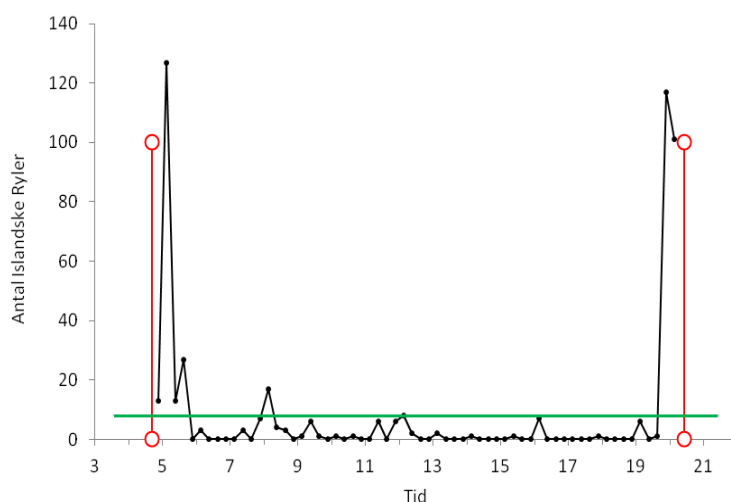
D. 6.8. sås kun 16 ved Søndervig.



Figur 9.48. Islandsk Ryle, Henne Strand 6.8.1973. I alt 278.

Ved Henne Strand sås 278 - et tal der tydeligvis blev udsat for en vis "inflation" af to flokke på henholdsvis 49 og 52 individer, der passerede kl. 19:40. Men der var dog også et vist træk i morgentimerne, der på ingen måde blev afspejlet i observationerne ved Sønder Lyngvig.





Figur 9.49. Islandsk Ryle, Blåvand 6.8.1973. I alt 486.

Ved Blåvand sås 486, fordelt med ret mange tidligt om morgenen, sporadisk træk af små flokke i løbet af dagen, og igen mange om aftenen. Men også her var der en betydelig inflation i tallene, på grund af en flok på 96 individer kl. 05:15 (ikke set ved Henne) og en anden flok på 110 kl. 20:00. Det kan på det nærmeste udelukkes, at denne flok kan have været en sammensmeltning af de to flokke, der sås ved Henne 20 minutter tidligere, for vinden var sydvest, styrke 4-6, og med så kraftig modvind er det helt usandsynligt at fuglene kan have tilbagelagt 25 km på 20 minutter. Der sås også andre større flokke, bl.a. en på 40 kl. 20:05, men heller ingen af disse blev set ved Henne.

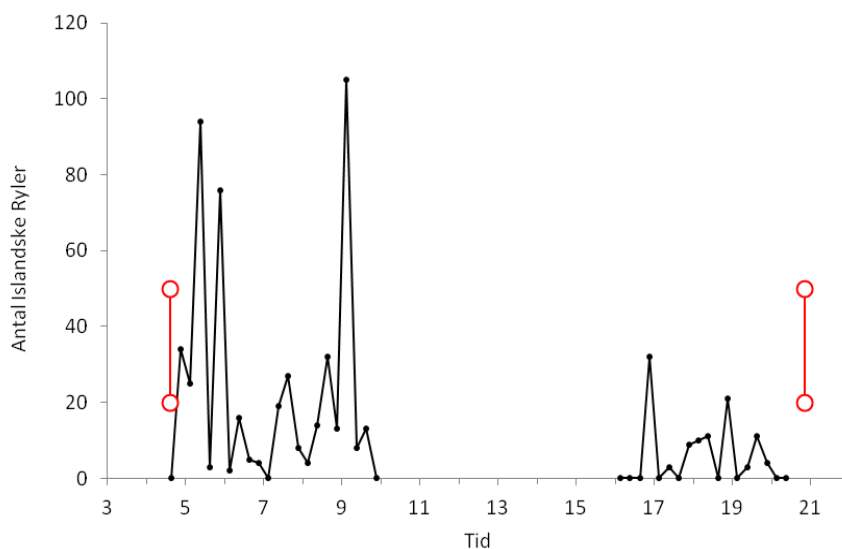


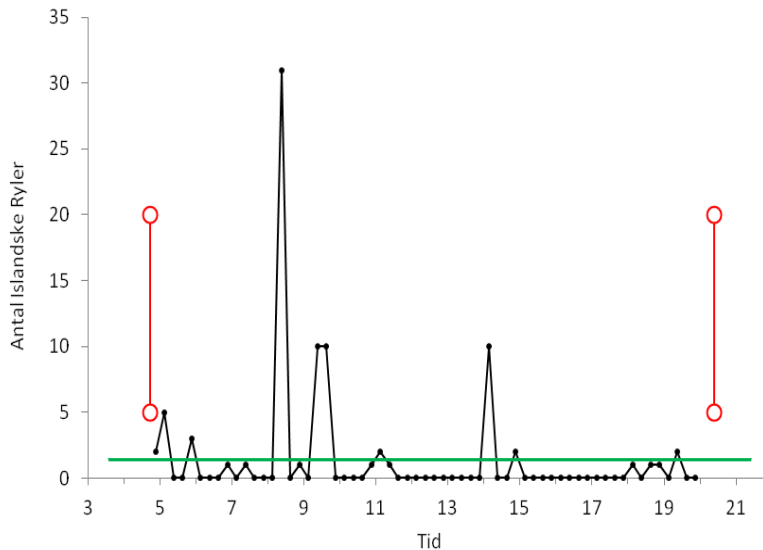
Fig. 9.50. Den tidsmæssige fordeling af trækket af Islandsk Ryle ved Revtangen d. 6.8.1973. I alt 606.

Den 6.8. blev den største trækdag ved Revtangen, med 606 fugle. Trækket var størst om morgenen, men der var dog stadig et vist træk i aften timerne (Fig. 9.50).

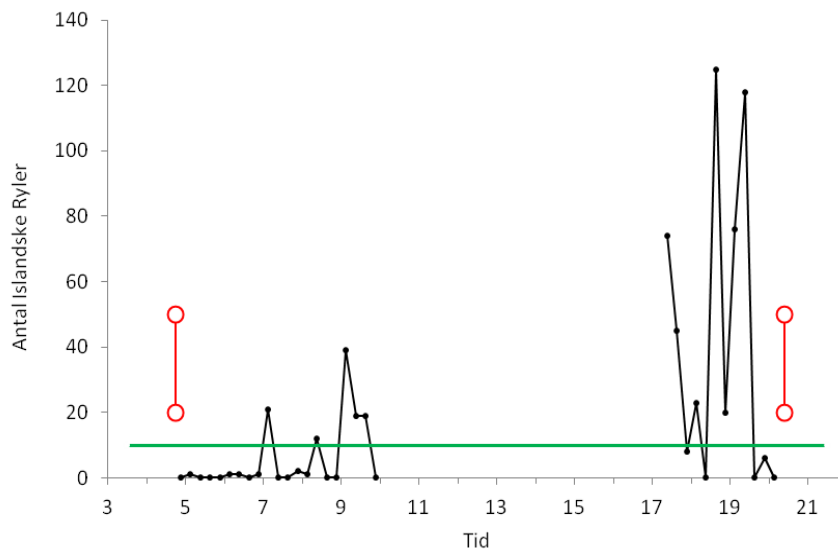
Trækket ved Henne Strand og Blåvand i aften timerne kan i princippet have været fugle, der var startet i Sydvestnorge samme morgen. Der var kraftig modvind - til tider endda meget kraftig (op til styrke 6) - og med den vind kan det godt have taget 15 timer at

krydse Nordsøen. Men modvind af den styrke taler for såvidt imod, at det skulle være det, der er foregået, og det er måske nok så sandsynligt at disse fugle er kommet fra NØ.

D. 7.8. udførte observatørerne ved Sønder Lyngvig som beskrevet ovenfor heldagsobservationer. Men til trods for det sås kun 85 Islandske Ryler. Langt de fleste af disse, i alt 68, sås mellem kl. 08:30 og 14:30.

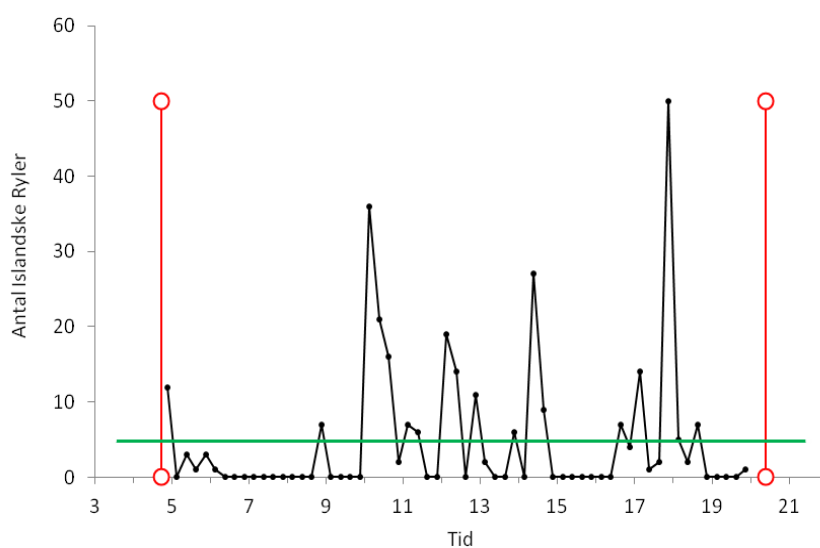


Figur 9.51. Islandsk Ryle, Sønder Lyngvig 7.8.1973. I alt 85.



Figur 9.52. Islandsk Ryle, Henne Strand 7.8.1973. I alt 512.

Ved Henne Strand sås langt flere, i alt 512. Der var et beskedent træk i morgentimerne, mellem kl. 07 og kl. 10 (hvor observationerne blev afbrudt), men langt de fleste sås om aftenen, hvor der blev talt 495 ud af i alt 612 fugle (Fig. 9.52). Trækket om aftenen passerede i store flokke, blandt andre en på 39 kl. 17:25, en på 26 kl. 17:30, 45 kl. 17:40, 74 kl. 18:40, 51 kl. 18:45, 71 kl. 19:05, 37 kl. 19:25 og 42 kl. 19:30.



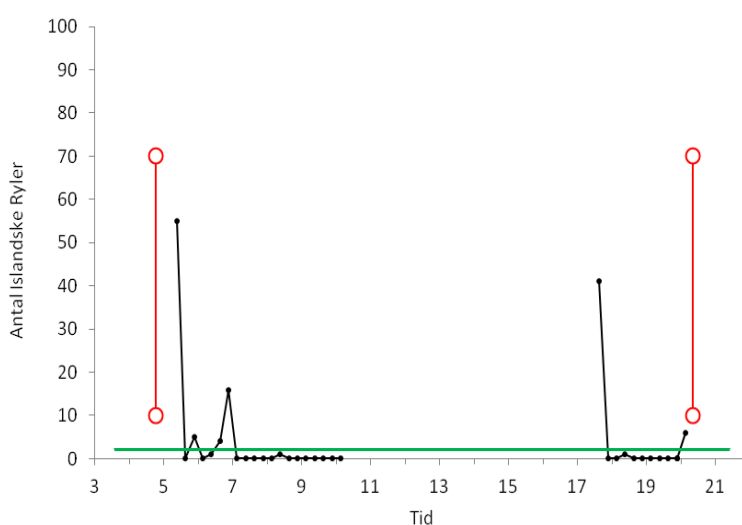
Figur 9.53. Islandsk Ryle, Blåvand 7.8.1973. I alt 296.

Det var langt flere end ved Blåvand, hvor der gennem hele dagen blev talt 296 (Fig. 9.53). Her begyndte trækket omkring kl. 10 og varede til 18:30, hvilket kunne være konsistent med hvad der sås ved Sønder Lyngvig og Henne, men ingen af de store flokke, der blev set ved Henne om aftenen, blev set ved Blåvand.

Ved Revtangen trak kun 82 Islandske Rylere.

Det blæste igen ganske kraftigt. Ved Revtangen var vinden SV 5 næsten hele dagen, indtil den lagde sig noget om aftenen. Ved Blåvand var vinden VSV-SV 4-5.

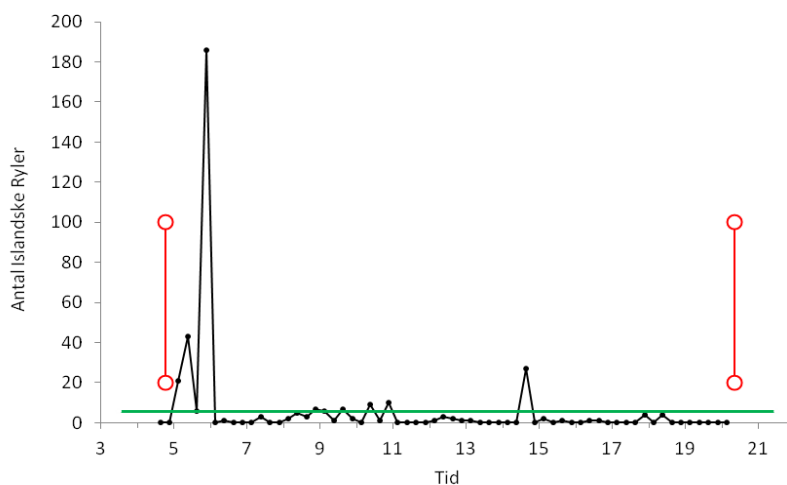
Den 8.8. sås kun 70 ved Sønder Lyngvig. Ved Henne Strand sås 124, heraf de 76 om morgenen (Fig. 9.54).



Figur 9.54. Islandsk Ryle, Henne Strand 8.8.1973. I alt 124.

To flokke på hhv. 45 (kl. 05:20) og 41 (kl. 17:35) individer gjorde dog rede for over to tredjedele af trækket.

Ved Blåvand blev der set 361 (Fig. 9.55) :

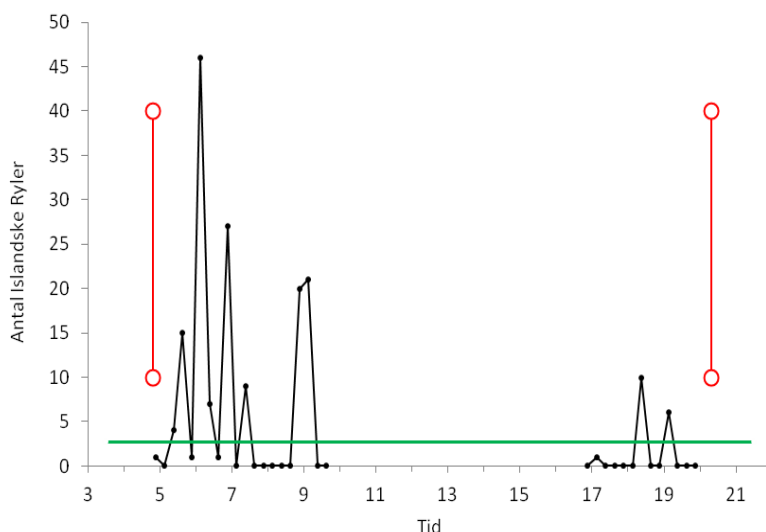


Figur 9.55. Islandsk Ryle, Blåvand 8.8.1973. I alt 361.

De fleste fugle passerede om morgenen, før kl. 06, og også her blev dagstotalen udsat for "inflation" af store flokke, bl.a. en på 30 kl. 05:30, og alene mellem 05:50 og 05:55 trak 115 + 35 + 25 + 2, over halvdelen af dagens samlede træk i en enkelt 5-minutters periode! Ingen af de to større flokke fra Henne blev dog set.

Ved Revtangen trak kun 4 Islandske Rylere, til trods for heldagsobservationer, men det skal bemærkes, at netop 8.8. var en af de dage, hvor en bølge af Strandskader om morgenen ved Revtangen blev efterfuldt af en matchende bølge af træk ved Vestkysten om eftermiddagen (jfr. Kapitel 6 og 7).

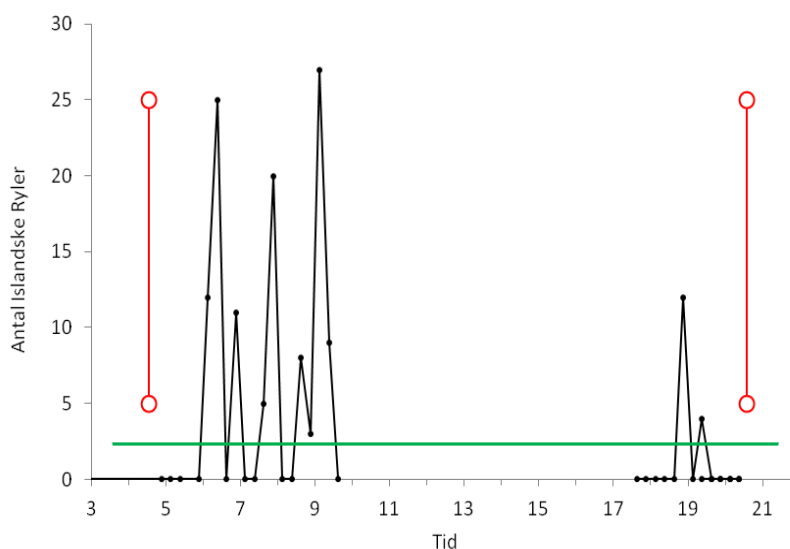
D. 9.8. blev der set 169 ved Sønder Lyngvig (Fig. 9.56).



Figur 9.56. Islandsk Ryle, Sønder Lyngvig 9.8.1973. I alt 169.

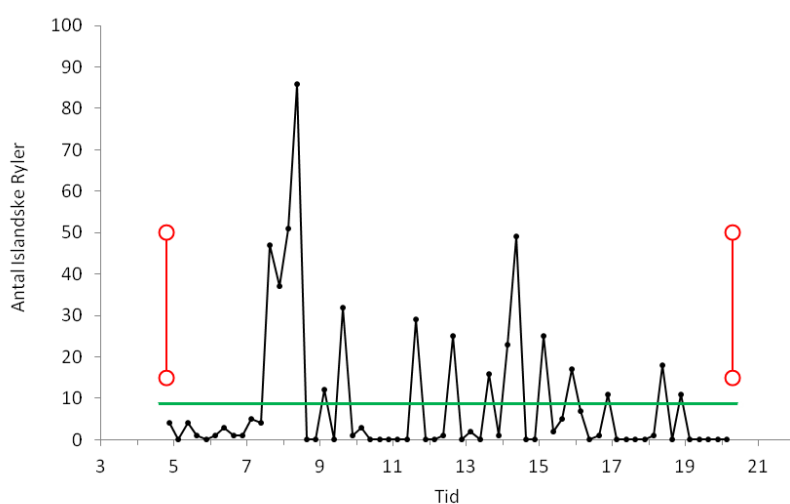
Også på denne dag passerede en pæn andel af totalen i store flokke, bl.a. en på 43 kl. 06:05, 20 kl. 09:00 og 21 kl. 09:10.

Ved Henne sås lidt færre, i alt 136 (Fig. 9.57). Også her passerede en betydelig del af trækket i store flokke, bl.a. en på 47 kl. 06:30, der meget vel kan have været en genganger fra Sønder Lyngvig, men en flok på 39 kl. 07:25 blev ikke set der.



Figur 9.57. Islandsk Ryle, Henne Strand 9.8.1973. I alt 136.

Ved Blåvand sås et ganske betydeligt antal, i alt 537 (Fig. 9.58) - altså langt flere end på nordposterne. Men flokken på 47 fra Henne Strand kl. 06:30, der skulle have passeret Blåvand ca. kl. 7, lod sig ikke genfinde.



Figur 9.58. Islandsk Ryle, Blåvand 9.8.1973. I alt 537.

Bortset fra enkelte småflokke i de første to timer begyndte trækket først efter kl. 07 - altså en halv time senere end ved Henne Strand, og derefter fortsatte det gennem dagen indtil kl. 19. Også ved Blåvand sås enkelte store flokke, bl.a. 1 på 46 kl. 07:35, men det var en time efter at en tilsvarende flok blev set ved Henne, og der kan derfor næppe have været tale om samme flok. To flokke på 26 kl. 08:00 og 35 kl. 08:05 kunne for såvidt matche flokken på 47 ved Henne Strand kl. 07:30, men så skal denne flok både have delt sig og opsamlet flere fugle undervejs, ligesom der heller ikke blev set

noget, der med rimelighed kunne matche de to flokke på 20 og 21 individer, der passerede Henne Strand lige efter kl. 09.

Trækket ved Revtangen var meget beskedent. Trods heldagsobservationer sås kun 40 Islandske Ryler.

I de følgende dage sås stort set intet træk af arten, så der springes frem til d. 14.8. Ved Revtangen var der stort set ikke noget træk af Islandsk Ryle efter 6.8. (Fig. 3.21), så i det følgende er der ikke sammenlignet med Norge.

D. 14.8. sås kun beskedent træk på de to nordposter, hhv. 9 og 46 fugle på 8 observationstimer. Ved Blåvand sås 169 (Fig. 9.59).

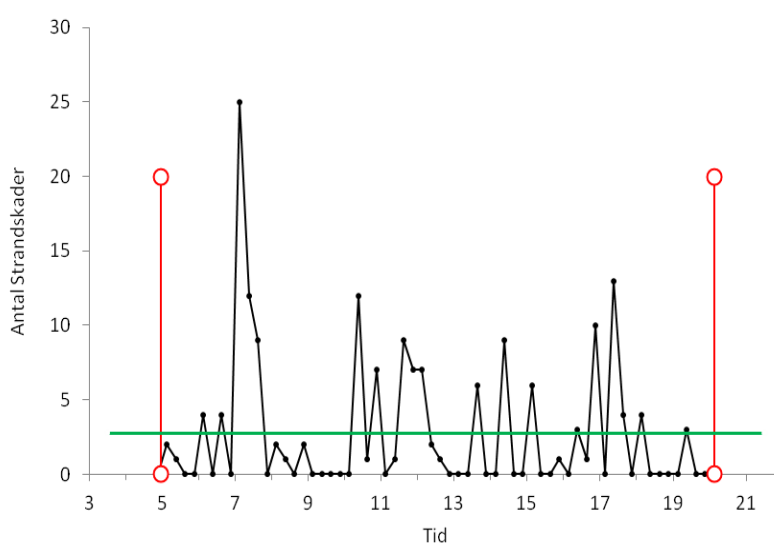
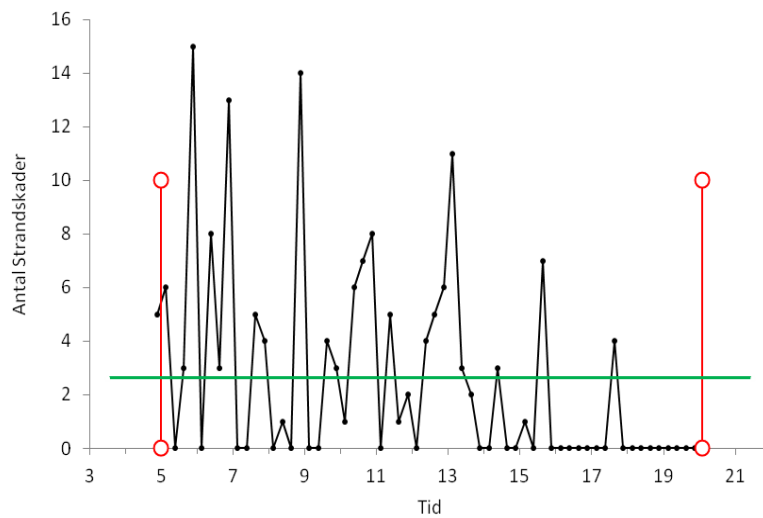


Fig. 9.59. Islandsk Ryle, Blåvand 14.8.1973. I alt 169.

Trækket denne dag forløb nogenlunde jævnt. Efter en top mellem kl. 07 og 08 sås få fugle mellem kl. 08 og 11, hvorefter en bølge af fugle, der varede frem til kl. 18, passerede. Største flok var på 25 individer.

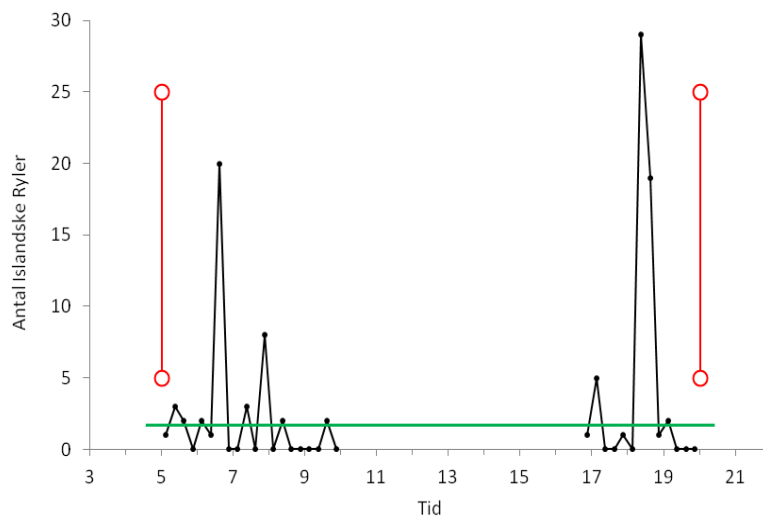
Også d. 15. august sås få ved nordposterne, hhv. 6 ved Sønder Lyngvig og 30 ved Henne. Ved Blåvand sås 160 (Fig. 9.60).



Figur 9.60. Islandsk Ryle, Blåvand 15.8.1973. I alt 160.

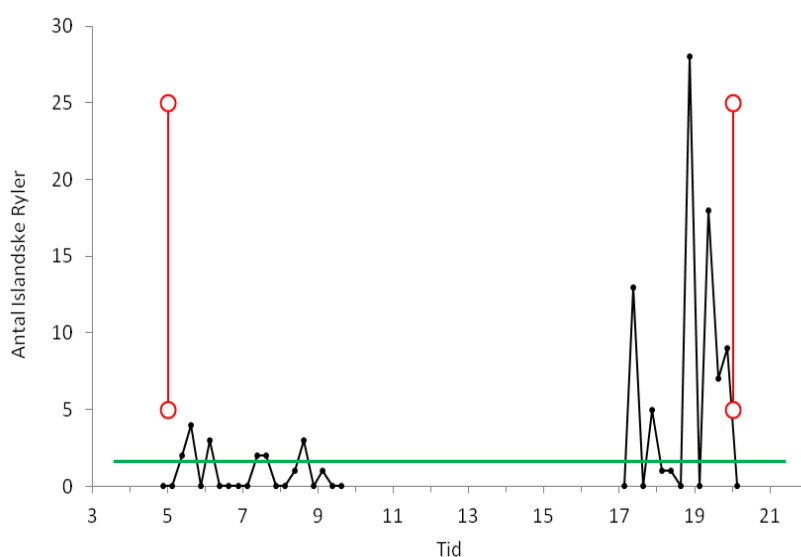
Trækket kulminerede allerede kl. 06-07 om morgenen og aftog derefter gradvist i løbet af dagen, indtil det stort set ophørte efter kl. 16.

D. 16.8. sås igen lidt træk af Islandske Ryler ved Sønder Lyngvig, i alt 102 (Fig. 9.61).



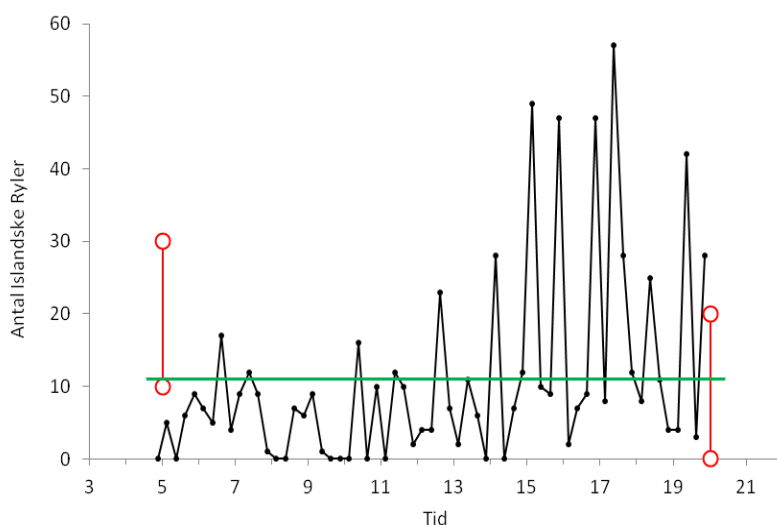
Figur 9.61. Islandsk Ryle, Sønder Lyngvig 16.8.1973. I alt 102.

Der var træk både i morgen- og aften timerne (44 morgen og 58 aften), mest i mindre, "anonyme" flokstyrrelser.



Figur 9.62. Islandsk Ryle, Henne Strand 16.8.1973. I alt 100.

Ved Henne Strand sås 100 (Fig. 9.62). Også her sås træk både morgen og aften, med flest (82) om aftenen. Tallene er naturligvis for små til, at man kan sige noget om en eventuel forskel mellem de to lokaliteter.

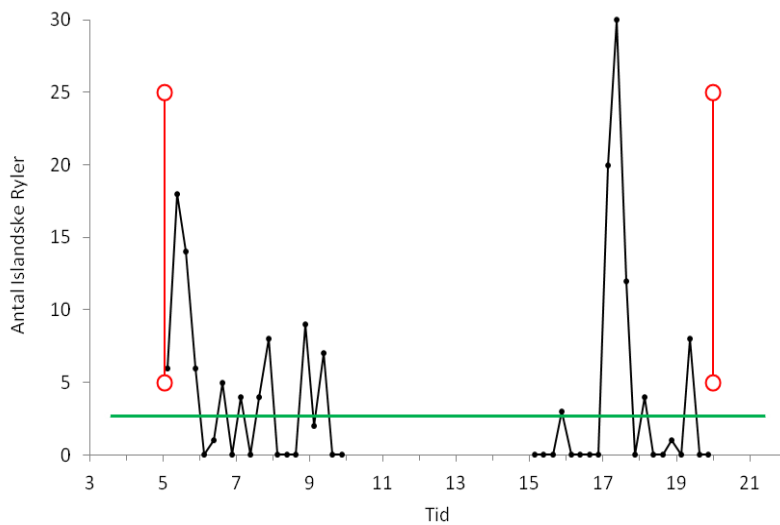


Figur 9.63. Islandsk Ryle, Blåvand 16.8.1973. I alt 671.

Ved Blåvand sås til gengæld 671, den største dag for arten i 1973. Som på de to nordposter var der et beskedent træk i morgen- og formiddagstimerne, i alt 157 før kl. 12, men størsteparten af trækket passerede i en bølge i eftermiddagstimerne, fra kl. ca. 13. På denne dag begyndte trækket altså for tidligt til at det kunne registreres på aftenobservationerne på de to nordposter, og man skal derfor ikke lægge for meget i totaltallene. På nordposterne blev der observeret fra kl. 17, og på Blåvand sås 230 efter kl. 17 - et tal, der dog stadigvæk dækker over flere fugle end der blev set længere imod nord.

Også d. 17.8. sås et beskedent træk af Islandsk Ryle. Ved Lyngvig sås 162 (Fig. 9.64).

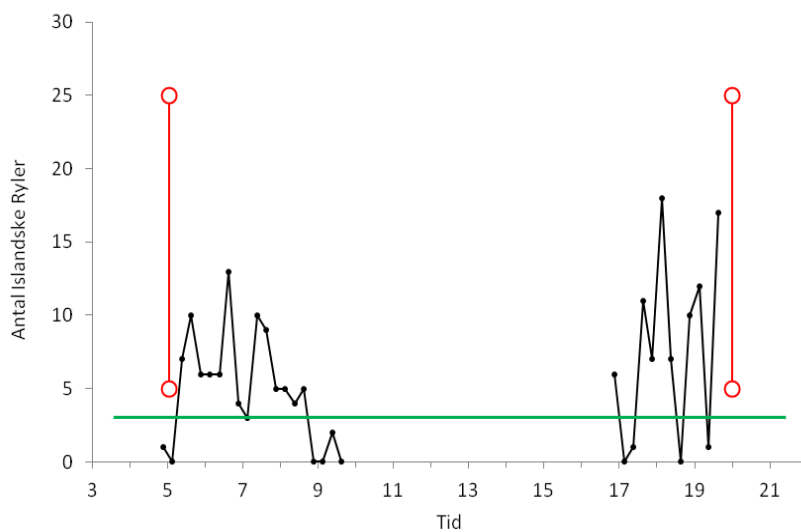




Figur 9.64. Islandsk Ryle, Sønder Lyngvig 17.8.1973. I alt 162.

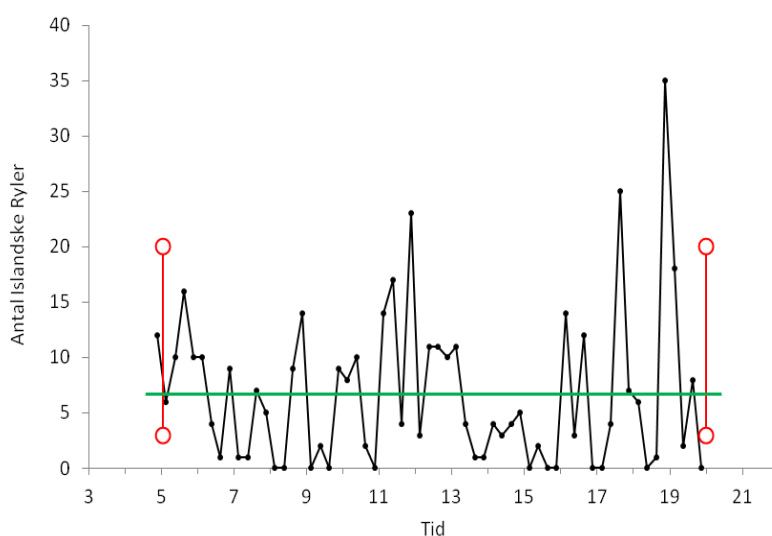
Trækket fordelte sig nogenlunde jævnt morgen og aften. Der var tale om mindre flokke.

Ved Henne Strand sås 186 (Fig. 9.65). Ligesom ved Lyngvig var der træk både morgen og aften.



Figur 9.65. Islandsk Ryle, Henne Strand 17.8.1973. I alt 186.

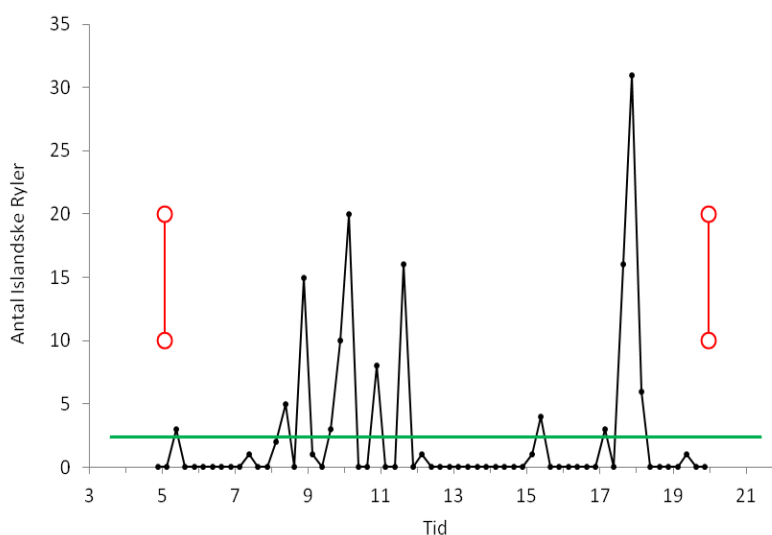
Ved Blåvand sås i alt 409 - altså igen et noget større tal end på nordposterne (Fig. 9.66).



Figur 9.66. Islandsk Ryle, Blåvand 17.8. 1973. I alt 409.

Trækket fordelte sig jævnt over dagen, faktisk sås næsten halvdelen af trækket, i alt 177 fugle), i de timer mellem kl 10 og 17 hvor der ikke blev observeret på nordposterne. I princippet er det derfor vanskeligt at udtale sig om trækket denne dag, men det må siges at være rimeligt sandsynligt, at det meste af det kom ned langs kysten.

D. 18.8.1973 sås - endnu en gang - kun få på nordposterne, hhv. 9 og 42. Ved Blåvand sås 147 (Fig. 9.67).



Figur 9.67. Islandsk Ryle, Blåvand 18.8. 1973. I alt 147.

Trækket passerede denne dag i to "bølger, hhv. kl. 8-12 og kl. 15-18. Der var ingen aftenobs på de to nordposter, men ved Sønder Lyngvig blev der observeret til kl. 14, hvilket burde have været tilstrækkeligt til at dække trækket i morgentimerne. Men der sås altså kun 9 Islandske Rylere, imod 85 ved Blåvand i samme periode, og 42 på 5 timer ved Henne.

## Tiltræk

### Trækket i de første 30 minutter

Dato	Lyngvig	Henne	Blåvand	Tiltræk 1	Tiltræk 2	Tiltræk 3
28.7.	0	0	0			
29.7.	8	0	1			
30.7.	0	0	0			
31.7.	0	0	0			
1.8.	0	12	17			
2.8.	0	9	3			
3.8.	0	7	23			
4.8.	0	33	82		2,20	5,47
<b>5.8.</b>	<b>65</b>	<b>37</b>	<b>98</b>	4,33	2,47	6,53
<b>6.8.</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>140</b>	0,20	0,00	9,33
<b>7.8.</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>12</b>			
8.8.	0	55	0			
9.8.	1	7	4			
<b>10.8.</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			
<b>11.8.</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3</b>			
12.8.	0	0	0			
13.8.	0	10	0			
14.8.	0	0	2			
15.8.	0	0	11			
16.8.	4	0	5			
17.8.	24	1	18	1,60	0,07	1,20
18.8.	0	0	0			
I alt	114	172	419			

Tabel 9.10. Islandsk Ryle. Trækkets omfang i de første 30 minutter dag for dag ved de tre poster. De 5 dage markeret med rødt er de dage hvor der næppe kan have været nattræk fra Norge.

Trækkets omfang i de første 30 minutter er vist i Tab. 9.10. Sammenligner man resultaterne med Strandskade ovenfor (Tab. 9.2), var der 6-7 dage ved Sønder Lyngvig med ganske store antal Strandskader i de første 30 minutter, mens der for Islandsk Ryle kun var 2-3. Ved Henne Strand og Blåvand var der også 6-7 dage, hvor antallet af Strandskader var betydeligt i de første 30 minutter, mens der for Islandsk Ryle kun var 3-4. Hvis større antal allerede omkring solopgang kan tages som udtryk for, at der har været et forudgående nattræk, var der altså flere nætter med Strandskadetræk end med træk af Islandsk Ryle.

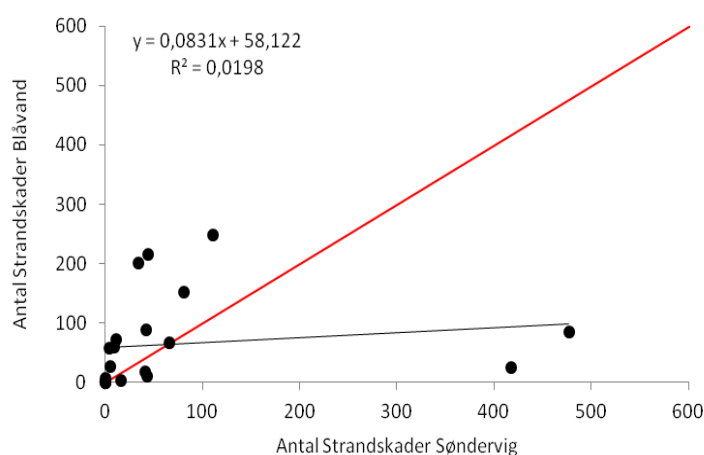
Et andet iøjnefaldende træk er, at for Strandskade var de datoer, hvor der sås træk i de første 30 minutter, ret sammenfaldende for de tre poster, men for Islandsk Ryle var "synkroniseringen" mellem de tre lokaliteter ikke nær så påfaldende. Hvis der har været et forudgående nattræk af Islandsk Ryle (hvad der forekommer sandsynligt), har tiltrækket til Vestkysten altså været noget mere spredt for Islandsk Ryle.

De sammenlagte tal for de første 30 minutter for de tre poster var 114, 172, og 419 Islandske Ryler. De tilsvarende tal for Strandskade var 638, 516 og 985. Umiddelbart bedømt udgør trækket af Islandsk Ryle ved de tre poster i dagens første 30 minutter altså en voksende andel i forhold til trækket af Strandskade (hhv. 18%, 33% og 42%) efterhånden som man kommer længere mod S. Det tyder umiddelbart på, at nattrækket af Islandsk Ryle ramte kysten længere mod syd end nattrækket af Strandskade.

Ligesom for Strandskade er trækket i de første 30 minutter meget variabelt. Ved Blåvand var der 3 dage med over 80 Islandske Ryler i de første 30 minutter, hhv. 4., 5. og 6. august. For Strandskade var der 5 dage med over 100 fugle, henholdsvis 5., 6., 7., 9. og 11. august. Men mens der for Strandskade var stort træk på nordposterne på alle morgener med stort træk ved Blåvand (og endda også 8.8., hvor der kun sås 16 ved Blåvand), sås der kun Islandske Ryler ved Sønder Lyngvig i de første 30 minutter på en enkelt dag, 5.8.

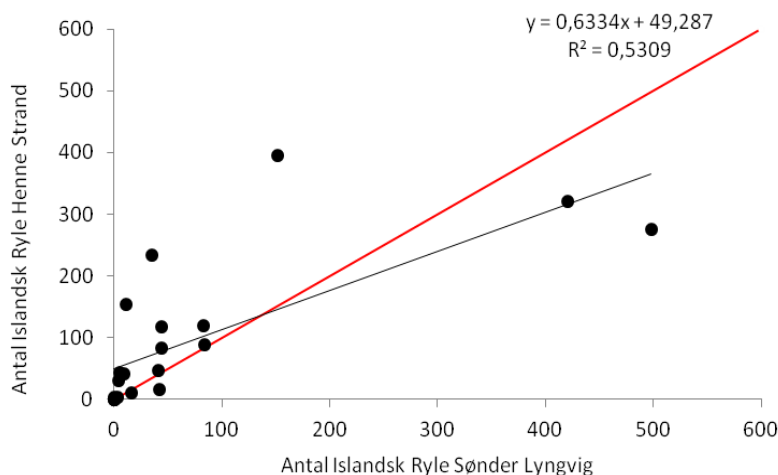
### Tiltrækkets fordeling langs kysten om morgenen

Trækket både morgen og aften er sammenlignet for de samme perioder, som blev brugt for Strandskade (beskrevet ovenfor).



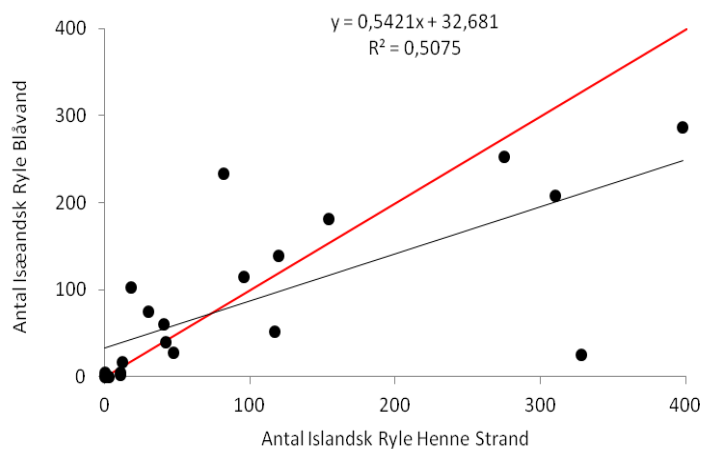
Figur 9.68. Trækkets daglige omfang ved Sønder Lyngvig og Blåvand om morgenen. Den røde linje indikerer lige stort træk på begge lokaliteter.

Trækket om morgenen var generelt større ved Blåvand end ved Sønder Lyngvig - bortset fra to morgener, hvor der sås markant flere ved Sønder Lyngvig (Fig. 9.68). Afvigelserne så på hhv. 3.8. og 5.8. - den sidste en gammel kending fra beskrivelsen af Strandskadetrækket, hvor vinden tiltog mellem kl. 9. og 11 med op til 17 m/s. Den 3.8., hvor der ikke var træk af Strandskader, var det tåget om morgenen, både ved Blåvand og Sønder Lyngvig, med sigtbarheder på 100-500 m. Så trækkets forløb på disse to dage må antages at have været atypisk. Det skal bemærkes, at også for Islandsk Ryle påvirkes de overordnede sammenligninger i Tab. 9.8 ganske meget af sådanne dage.



Figur 9.69. Trækkets daglige omfang ved Sønder Lyngvig og Henne Strand om morgenen. Den røde linje indikerer lige stort træk på begge lokaliteter.

Sammenligner man Sønder Lyngvig og Henne Strand falder i alt 5 punkter i øjnene. Den 3. og 5. 8. sås flere ved Sønder Lyngvig end ved Henne, men omvendt sås markant flere ved Henne på især 3 dage, hhv.d. 4.8. (233 mod 35), d. 6.8. (194 imod 11), og d. 9.8. (395 imod 152). På disse tre morgener må der altså være foregået et betydeligt tiltræk på strækningen mellem Sønder Lyngvig og Henne. Man kan efter behag og behov regne 7.8. (117 mod 44) med.



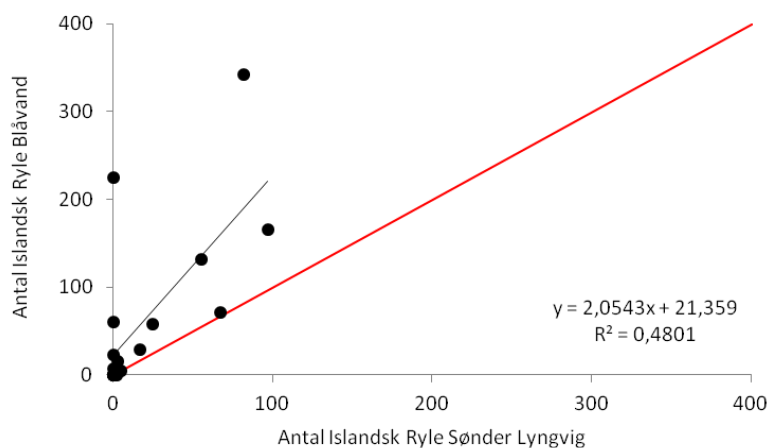
Figur 9.70. Trækkets daglige omfang ved Henne Strand og Blåvand om morgenen. Den røde linje indikerer lige stort træk på begge lokaliteter.

En sammenligning af Blåvand og Henne Strand falder til gengæld ud som et gedigent skud hagl (Fig. 9.70). På 5 dage sås markant flere ved Henne Strand end ved Blåvand, mens der var større træk ved Blåvand i især to tilfælde. Trækket ved Henne var størst d. 3. (328 mod 25), 4. (275 mod 253), 5. (310 mod 208), 7. (117 mod 51) og 9.8. (398 mod 286), mens det var størst ved Blåvand d. 8.8. (233 mod 82) og 16.8. (102 mod 18).

Af disse dage genkender man igen igen 3.8. (tåge) og 5.8. (kraftig blæst), men på de øvrige var vejret ikke specielt voldsomt. Sammenligningen mellem Sønder Lyngvig og Henne Strand viser altså et betydeligt **tiltræk** i 3 tilfælde (Fig. 9.69), men efterfølgende

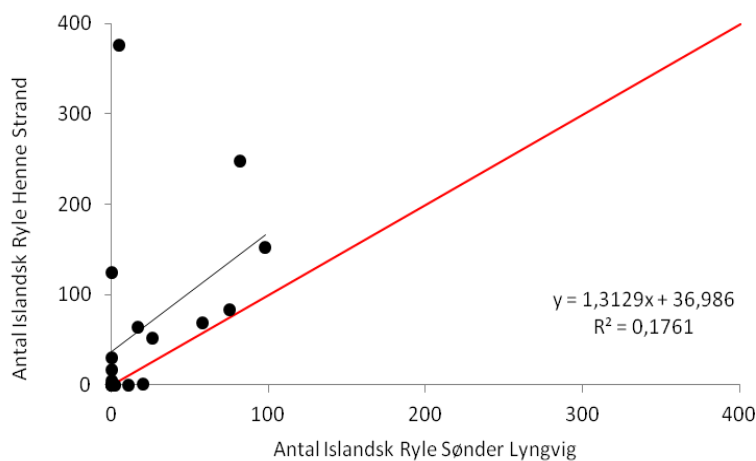
også et betydeligt **fratræk** mellem Henne og Blåvand i de fleste tilfælde. Kun 8. og 16.8. var der indikationer på et **tiltræk** mellem Henne og Blåvand.

## Trækket om aftenen



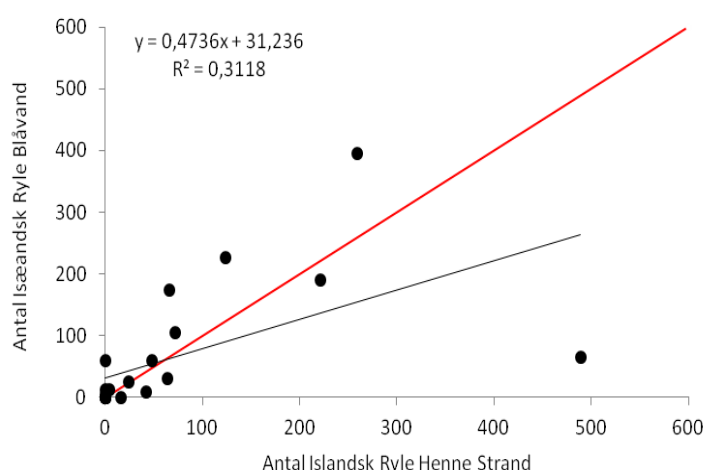
Figur 9.71. Trækkets daglige omfang ved Sønder Lyngvig og Blåvand om aftenen. Den røde linje indikerer lige stort træk på begge lokaliteter.

Sammenligner man trækket om aftenen var det generelt klart større ved Blåvand end ved Sønder Lyngvig (Fig. 9.71). Især to aftener skilte sig ud, hhv. 2.8. (342 imod 82) og 6.8. (225 mod 0).



Figur 9.72. Trækkets daglige omfang ved Sønder Lyngvig og Henne Strand. Den røde linje indikerer lige stort træk på begge lokaliteter.

Generelt var trækket ved Henne Strand større end trækket ved Sønder Lyngvig i aftentimerne (Fig. 9.72). især 3-4 aftener skilte sig ud, hhv. 2.8. (248 mod 82), 3.8. (152 mod 98), 6.8. (124 mod 0), og 7.8. (376 mod 5). På disse aftener må der altså være foregået et betydeligt tiltræk på strækningen mellem de to lokaliteter.



Figur 9.73. Trækkets daglige omfang ved Henne Strand og Blåvand i aftentimerne. Den røde linje indikerer lige stort træk på begge lokaliteter.

Den tilsvarende sammenligning mellem Henne Strand og Blåvand viser også nogle ret kaotiske trækforhold i aftentimerne. I to tilfælde var der større træk ved Henne, i 3 ved Blåvand (Fig. 9.73). Tildels 3.8. (221 mod 190), hvor sigtbarheden var bedre end om morgenen, men stadig under 5 km., og især d. 7.8. (489 mod 65) var trækket størst ved Henne, mens plottet indikerer et tiltræk på kysten ned mod Blåvand hhv. 2.8. (395 mod 259), 6.8. (226 mod 124) og 16.8. (174 mod 66).

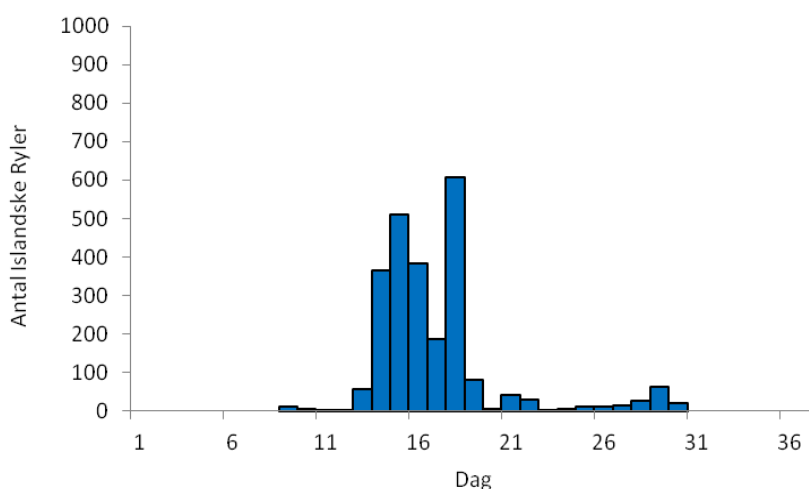
## Hvad kan udledes af dette kaos?

Det skal ikke være nogen hemmelighed at netop resultaterne for Islandsk Ryle, både for dagsrytmerne i Kapitel 8 og dem i dette kapitel, i særklasse er dem der er brugt mest tid på at finde mening i i dette manuskript. De er faktisk ganske forvirrende, i hvert fald for mig.

Men inden man kan begynde at fortolke på nogle resultater er det bedst at vide, hvad disse resultater egentlig er. Spørgsmålet er derfor, om de ovenstående resultater overhovedet giver mening, og i så fald hvilken?

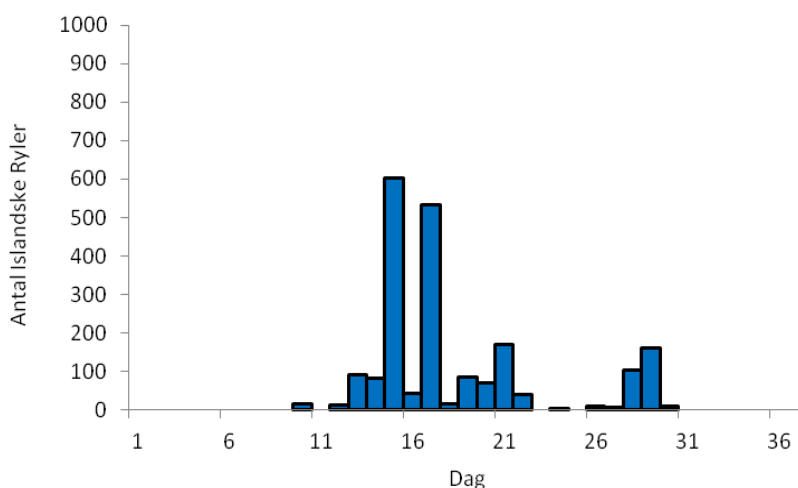
### Trækkets forløb i 1973

Helt overordnet set var der et forholdsvist beskedent - men dog registrerbart - træk af Islandsk Ryle i 1973. Man kan derfor passende starte med at tage et overblik.



Figur 9.74 (gentagelse af Fig. 3.10). Daglige antal Islandske Ryler ved Revtangen i perioden 28.7. til 18.8. 1973. Dag 14 - den første dag med bare lidt større antal - er 2.8., og Dag 18 er 6.8.

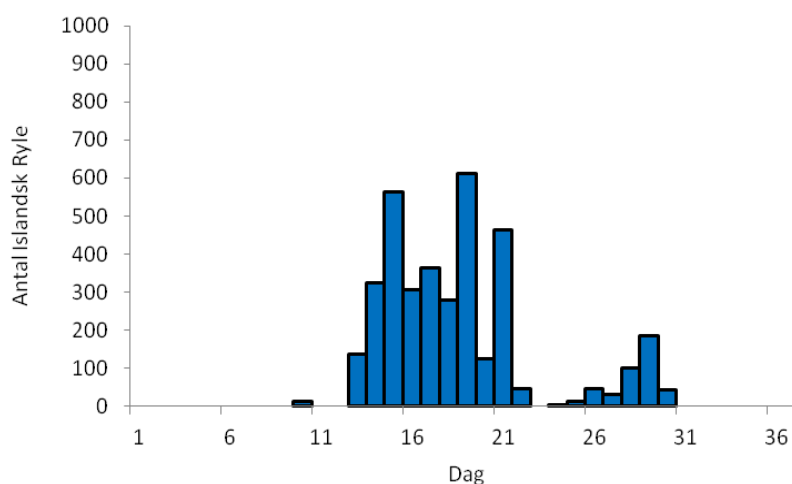
Ved Revtangen blev der set 2.429 (Kapitel 3). Der sås træk på samtlige dage, men bortset fra perioden 2.-6.8. var det af meget beskedent omfang (Fig. 9.74). Den samlede trækintensitet var 8,7 fugle per time.



Figur 9.75 (gentagelse af Fig. 3.8). Daglige antal Islandske Ryler ved Sønder Lyngvig i perioden 28.7. til 18.8. 1973. Dag 15 er 3.8., og Dag 17 er 5.8.

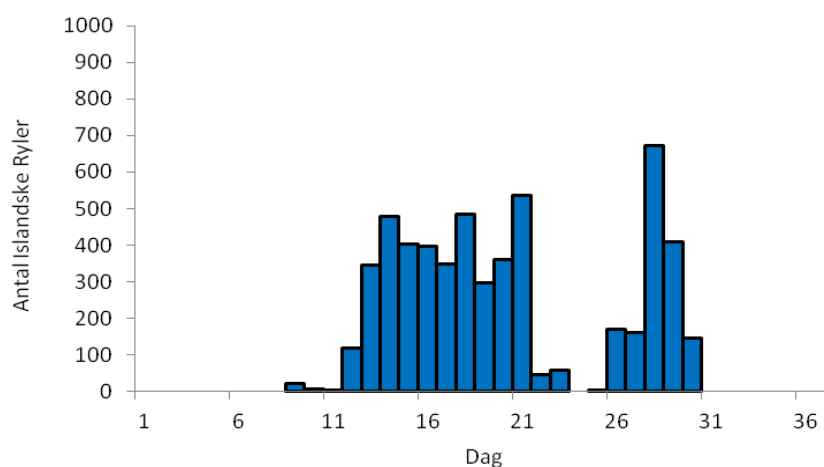
Ved Sønder Lyngvig sås i alt 2.050, altså ikke meget færre end i Norge til trods for næsten 100 færre observationstimer. Generelt sås træk i to perioder 1.-10.8. og en sen "bølge" 16. og 17.8., men bortset fra to dage - 3.8. (tåge) og 5.8. (stærk vind) - sås under 200 fugle på alle dage. Den samlede trækintensitet var på 10,6 fugle per time (Tab. 9.9).





Figur 9.76 (gentagelse af Fig. 3.9). Daglige antal Islandske Ryler ved Henne Strand i perioden 28.7. til 18.8. 1973. Dag 15 er 3.8., og Dag 19 er 7.8.

Ved Henne Strand sås i alt 3.643 (Fig. 9.76), altså markant flere end både ved Sønder Lyngvig og ved Revtangen, til trods for færre observationstimer. Den samlede trækintensitet var 22,4 fugle per time (Tab. 9.9), og som ved Lyngvig sås træk i to perioder, 1.8.-10.8. og 14.-18.8.



Figur 9.77 (gentagelse af Fig. 3.7). Daglige antal Islandske Ryler ved Blåvand i perioden 28.7. til 18.8. 1973. Dag 11 er 30.7., Dag 21 er 9.8. og Dag 30 er 18.8.

Ved Blåvand sås i alt 5.428. Den samlede trækintensitet var 16,1 fugle per time (Tab. 9.9). Også her sås træk i to perioder, hhv. 1.8.-9.8. og igen 14.8.-18.8. (Fig. 9.77).

Overordnet set forløb trækket i 1973 ret jævnt - hvilket vel er det samme som at sige, at i 1973 sås ingen dage med over 700 trækkende Islandske Ryler, mens over halvdelen af de knap 13.000 fugle, der blev set i 1972, passerede på 5 dage med stort træk (> ca. 7.000 fugle, Kapitel 3). Forskellen på de to år bestod derfor mest i 5 dage med stort træk i 1972.

Ved Revtangen sås et vist træk i den første uge af august, som ved Vestkysten, men i den anden periode sås stort set ingen Islandske Ryler (Fig. 3.21).

Ved Vestkysten sås træk på de to nordposter i begge de perioder, hvor der sås træk ved Blåvand. Det stemmer umiddelbart godt overens med det billede af trækket ned langs kysten, der blev skitseret i Kapitel 4, men går man mere i detaljer begynder sammenligningerne at halte.

## De overordnede sammenligninger

For eksempel bryder sammenligningerne af totale antal (Tab. 9.8) sammen. Årsagen er, at man ikke kan korrigere for flere observationstimer ved Blåvand ved at omregne til fugle per time, fordi trækket ikke er jævnt fordelt over de enkelte observationsdage. Resultaterne fra Blåvand viser, at på nogle dage passerer trækket morgen og aften, og på sådanne dage dækker 5 timers morgenobs og 3 timers aftenobs på nordposterne størsteparten af trækket, mens heldagsobservationerne ved Blåvand inkluderer et antal timer uden træk midt på dagen. Men på andre dage indtraf der trækbølger ved Blåvand i timerne midt på dagen, og på disse dage var observationerne på de to nordposter ikke dækkende. Sammenligninger af de totale antal påvirkes altså i første omgang af, at der er observeret på forskellige tidspunkter, men i anden også af, at trækket på de enkelte dage passerer på forskellige tidspunkter, og det er meget vanskeligt at vurdere, hvad dette sammenlagt betyder.

## Om de kaotiske resultater

At trækket af Islandsk Ryle fremtræder så kaotisk kan i virkeligheden skyldes flere faktorer. I første omgang kan det naturligvis være fordi det man ser rent faktisk er kaotisk - hovedtrækket foregår højt og direkte til Vadehavet, og det er kun når vejret tilfældigvis roder rundt i tiltrækket at man ser fugle ved Vestkysten. Det kan der helt sikkert være noget om, men der er også andre ting, der kan påvirke billedet (hvis der er et!) - og skabe forvirring.

## Arten er mindre kystbundet

For Islandsk Ryle må man klart nok gå ud fra, at der kan foregå et betydeligt fratræk mellem de enkelte poster. Ikke alene var tallene fra Henne Strand på flere dage større end tallene fra Blåvand, men på flere aftener blev der set nogle karakteristiske store flokke ved Henne uden at disse efterfølgende blev set ved Blåvand. Det er således ret sandsynligt, at i det mindste nogle af de største flokke "slipper" kysten nord for Blåvand og trækker ind over land, formentlig direkte til Ho Bugt - medmindre de i stedet trækker ud og fortsætter mod den vestlige del af Vadehavet.

Det kan så erkendes for de største flokke, der er lette at genkende. Men hvis det også er tilfældet for de mindre flokke (og det ved man ikke), må fratrækket mellem posterne være ganske stort, og "nettotiltrækket" mellem de forskellige poster være tilsvarende større, end det fremgår af totaltallene.

Samtidig var tallene for de første 30 minutter (hvor det træk, man ser, alt andet lige ikke kan have passeret de andre poster), noget forskellige fra de tilsvarende tal for

Strandskade. Ved Blåvand sås 419 Islandske Ryler og 985 Strandskader i dagens første 30 minutter. Set i forhold til totaltallene for hele perioden var det 7,7% af de 5.428 Islandske Ryler og 4,1% af de 23.887 Strandskader, så ganske meget af trækket af Islandsk Ryle foregår muligvis om natten, måske mere end for Strandskade. Men ved Sønder Lyngvig sås i de samme 30 minutter 114 Islandske Ryler og 638 Strandskader, hhv. 27% og 65% af tallene for Blåvand, og ved Henne Strand 172 og 536 (41% og 54% af Blåvand).

Der kan være to forklaringer på dette. Enten reagerer Islandsk Ryle anderledes på kysten end Strandskade (mindre kystbundet), eller også må tiltrækket være anderledes fordelt (større syd for Lyngvig/trækket foregår mere sydligt). At der både er en klar tendens til at fuglene trækker "indenom", og at trækket ved Henne Strand var klart større end trækket ved Lyngvig viser, at der sandsynligvis er tale om begge dele.

### En større andel af indtrækket sker på den sydlige del af kysten

Observationerne i 1973 (21 dage) udgør den længste periode med kædeobservationer langs Vestkysten. I 1967 blev der observeret i 14 dage, og i 1962 i 7 (Thelle 1970). I alle tre år passerede trækket hovedsageligt på nogle få dage med større tal, så den reelle samplestørrelse er mindre end antallet af observationsdage.

Netterstrøm (1970) viste de overordnede kurver for trækket ned langs kysten (vist i Kapitel 4 som Fig. 4.11), og i disse to år udgjorde trækket ved Nørre Lyngvig omkring 40% af trækket ved Blåvand.

I 1973 sås sammenlagt 1.402 på morgenobservationerne (de første 5 timer) ved Sønder Lyngvig, mod 1.337 ved Blåvand, altså **flere** ved Lyngvig. Men denne forskel skyldes et formentligt atypisk trækforløb på to morgener, 3.8. med tåge og 5.8. med stærk blæst kl. 9-11. Den kraftige vind 5.8. har formentligt afbrudt trækket, og da den indtraf tidligst ved Blåvand og derefter bredte sig mod nord langs kysten er det formentligt trækket ved Blåvand, der er blevet afbrudt først. Omvendt har trækket formentlig rodet rundt i tågen 3.8., hvor sigtbarheden om morgenen var helt ned til 100 m.

Tager man disse to morgener ud (hvad der efter min mening er berettiget), sås der på de øvrige 19 i alt 507 ved Sønder Lyngvig og 1.228 ved Blåvand. På disse 19 morgener udgjorde trækket ved Sønder Lyngvig altså 41% af trækket ved Blåvand, et tal der er sammenligneligt med resultaterne fra 1962 og 1967. For Strandskade var tallene for de tre år mere forskellige, som drøftet ovenfor, hhv. 40, 60 og 75%. Og som drøftet ovenfor tydede disse tal på enten at tiltrækket fordelte sig forskelligt på kysten i de enkelte år - eller at der i nogle af dem foregik et træk ned langs kysten fra rastepladser i Limfjordsområdet. Der var evidens for et sådant træk i 1973 - men også for at det havde et forholdsvis beskedent omfang, og det kunne med lidt forsigtighed vurderes til mellem 2.000 og 4.000 fugle.

At der foregår et betydeligt tiltræk af Islandske Ryler til Vestkysten kan ikke betvivles, heller ikke efter den ovenstående kulegravning af data. Og resultaterne peger nogenlunde entydigt på, at i de fleste tilfælde foregår størsteparten af dette indtræk på den sydlige del af kysten, mellem Holmslands Klit og Blåvand. For Strandskade var der

omvendt dage, hvor man med rimelig sikkerhed kan gå ud fra, at der har været et betydeligt indtræk på kysten nord for Lyngvig.

Men for Islandsk Ryle sås ingen sådanne eksempler. Generelt må man altså tro på, at *hovedparten af tiltrækket af Islandsk Ryle langs Vestkysten foregår på de 50 km mellem Lyngvig og Blåvand*. Faktisk var disse forskelle endnu mere markante for de øvrige arter vadefugle, der ikke gennemgås her - med undtagelse af Rødben, hvor der i flere tilfælde sås et stort aftentræk ved Sønder Lyngvig. Dette træk foregik i store flokke (en flok på 60 Rødben ville være lidt af et syn på Blåvand!), og man kan med føje gætte på, at der var tale om starten på et nattræk, der blev påbegyndt fra rastelokaliteter tæt på observationsposten.

Resultaterne for Islandsk Ryle uddybes af, at *forskellen var endnu mere markant om aftenen*. I morgentimerne sås 1.492 ved Sønder Lyngvig mod 1.980 ved Henne, og 2.095 ved Henne mod 1.822 ved Blåvand. I de sammenlignelige aftentimer sås 394 ved Sønder Lyngvig mod 1.224 ved Henne Strand, og 1.429 ved Henne mod 1.364 ved Blåvand. De forskellige tal skyldes naturligvis at der regnes med forskudte perioder. Der var altså klart nok et betydeligt tiltræk mellem Sønder Lyngvig og Henne Strand både morgen og aften, men når det tages i betragtning at tallene om morgenen dækker 4 observationstimer imod 2½ om aftenen kan der ikke være tvivl om, at tiltrækket var noget større om aftenen, faktisk mere end 3 gange så stort, hvis man udtrykker det i antal individer per kilometer kyst per time.

## Trækkets dagsrytmer

Generelt stemte den del af trækkets dagsrytmer, man kunne se på de to nordposter, ganske godt overens med hvad man så på Blåvand. Men går man ind på trækkets dagsrytmer begynder de overordnede sammenligninger at halte. Man kan sammenligne trækkets dagsrytmer ved Blåvand i 1972 og 1973, og de fremtrådte de klart som forskellige (Fig. 8.2). I begge år sås et ganske stort træk lige efter solopgang, hvorefter intensiteten aftog, men i 1972 sås en betydelig del af det samlede træk mellem kl. 09 og ca. 15 - noget, der ikke blev set i 1973. Til gengæld steg trækintensiteten igen sent på eftermiddagen og om aftenen i begge år, dog mest i 1973.

Også i 1967 sås der et ganske stort træk i morgentimerne, hvorefter intensiteten aftog igennem formiddagstimerne (Fig. 8.3). Men i dette år steg intensiteten af trækket igen, og den var høj mellem kl. 13 og 19, for så at falde i aftentimerne. I Kapitel 7 viste jeg godt nok at der blev observeret mere på dage med stort træk, men det var for Strandskade, og da der ikke var sammenfald mellem dage med stort træk af Strandskade og dage med stort træk af Islandsk Ryle må kurven antages at være mere repræsentativ for sidstnævnte.

## Hvad kan konkluderes?

Det samlede billede for de enkelte år er altså ret kaotisk, i hvert fald ud fra en indledende betragtning. Men betragter man det lidt mere indgående, kan man måske alligevel finde lidt mening i det.

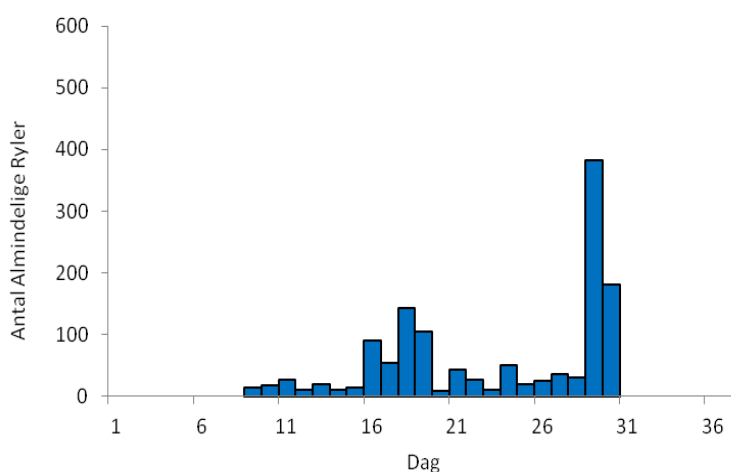
Indledningsvis var der forskelle mellem, hvordan trækket morgen og aften fordelte sig over de tre poster. Om morgenen (i timerne før kl. 10:00) så 1.620 Islandske Ryler ved Sønder Lyngvig, 2.095 ved Henne Strand og 2.168 ved Blåvand. Om aftenen (efter kl. 17:00) sås henholdsvis 404, 1.548 og 1.637. Trækket ved Sønder Lyngvig indtraf altså i langt højere grad om morgenen, hvor det udgjorde 75% af trækket ved Blåvand, end om aftenen, hvor det kun udgjorde 25%. Og omvendt udgjorde trækket ved Henne Strand i disse timer 97 og 95% af trækket ved Blåvand.

De to mulige forklaringer på disse forskelle er hhv. at det man ser i morgentimerne er domineret af fugle, der har trukket den foregående nat og derfor er mere spredt i forhold til Vestkysten omkring solopgang - eller at der foregår et dagtræk ned langs kysten. Disse to muligheder udelukker ikke hinanden, så der kan også være tale om en kombination.

Endelig ser det ud til, at der foregik et betydeligt tiltræk mellem Sønder Lyngvig og Henne Strand, især i eftermiddags- og aftentimerne.

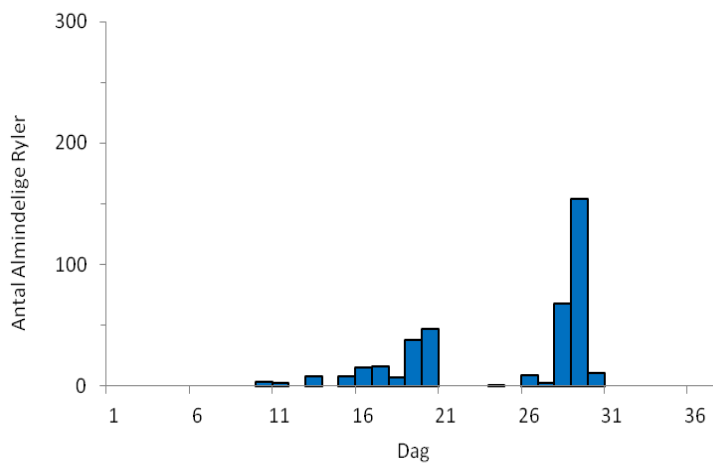
## Almindelig Ryle

Materialet for Almindelig Ryle er ganske enkelt for beskedent til at der kan uddrages sikre konklusioner på et detaljeret plan. Men når man sammenligner resultaterne fra de fire poster tegner der sig alligevel et vist billede - på et meget overordnet plan. For at man ikke skal sidde og blade tilbage gentages et par af figurene fra Kapitel 3.



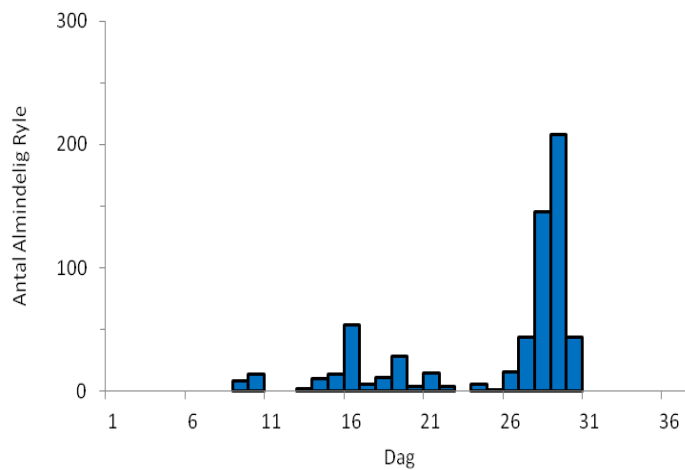
Figur 9.78 (samme som 3.14). Daglige antal Almindelige Ryler ved Revtangen i perioden 20.7. til 25.8. 1973. Dag 9 er 28.7., Dag 20 er 8.8., og Dag 26 er 14.8.

Ved Revtangen blev i alt set 1.316, i alt 4,7 per time. De to største dage var 17. og 18.8., men der foregik også et erkendeligt træk i dagene 4.-7.8 (Fig. 9.78).



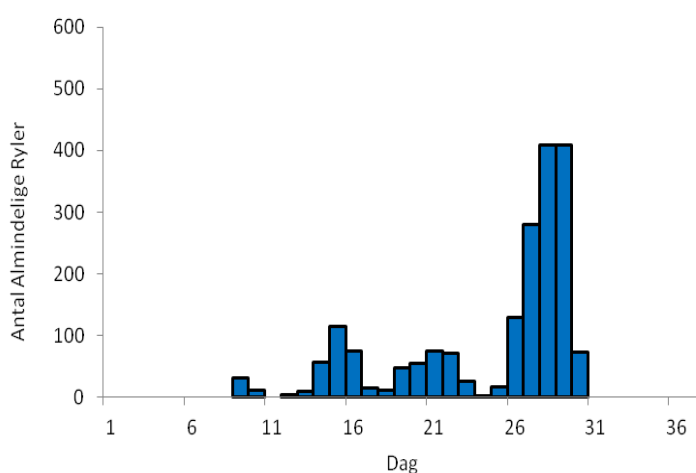
Figur 9.79 (samme som 3.12). Daglige antal Almindelige Ryler ved Sønder Lyngvig i perioden 28.7. til 18.8. 1973. Dag 29 er 17.8.

Ved Sønder Lyngvig sås så få som 389, 2,0 per time. Her sås også flest d. 16. og 17.8., men der kan dog også erkendes et beskedent træk 7.8. og 8.8 (Fig. 9.79).



Figur 9.80 (samme som 3.13). Daglige antal Almindelige Ryler ved Henne Strand i perioden 28.7. til 18.8. 1973. Dag 9 er 28.7., Dag 20 er 8.8., og Dag 29 er 17.8.

Ved Henne Strand sås 624, 3,9 per time. Også her var de største dage 16. og 17.8., men der foregik tilsyneladende et beskedent træk i dagene 4.-7.8 (Fig. 9.80).



Figur 9.81 (samme som 3.11). Daglige antal Almindelige Ryler ved Blåvand i perioden 28.7. til 18.8. 1973. Dag 9 er 28.7., Dag 20 er 8.8., og Dag 26 er 14.8.

Ved Blåvand sås 1.918, 5,7 per time. Der sås et beskedent træk i dagene 2.-4.8., og igen 7.-10.8., men det største træk sås, som på de andre poster, 14.8.-17.8 (Fig. 9.81).

Som påpeget tilbage i Kapitel 3 forløb trækket tilsyneladende sent i 1973. Der var antydninger af træk på alle poster ca. i de første 10 dage af august, men gennemgående blev de største antal trækkende fugle set 16. og 17.8. alle steder. Tallene må tydes sådan at der foregik et vist tiltræk til Vestkysten, nok mest syd for Henne Strand, men de er dog klart for små til at der kan udledes noget mere detaljeret om forløbet.

# Kapitel 10

## Strandskadetrækket og vejret

Dette kapitel handler om hvordan Strandskadetrækket ved Blåvand afhænger af vejret. Det er der ikke sagt meget om i de foregående kapitler, så det er ved at være på tide.

Hvad man ved om sammenhængene mellem vejr og vadefugletræk ved Blåvand blev ridset op tilbage i Kapitel 4. De er tidligere blevet undersøgt af især Meltofte & Rabøl (1977), der behandlede årene 1963-1971 men ikke medtog resultaterne fra de tre år med kæde- og heldagsobservationer. Senere er der naturligvis blevet indsamlet data fra mange flere år, og en samlet fremstilling forventes publiceret inden længe (Meltofte *et al. in prep.*).

For at få afgrænset problemstillingen skal det med det samme slås fast, at der egentlig burde stå "Træk og vind" i stedet for "Træk og vejr" i overskriften. Jeg kan ikke forestille mig andet end at de *direkte* påvirkninger af trækket fra vejrfaktorer som lufttryk, luftfugtighed og temperatur må være ret begrænsede, i det mindste i den periode om sommeren hvor trækket foregår. På den anden side er jeg lige så skråsikker på, at især vindforholdene, og måske i nogen grad også sigtbarhed og nedbør, kan påvirke vadefugletrækket på en betydeligt mere direkte måde. Så de følgende sider fokuserer på vinden, mens andre vejrfaktorer eventuelle betydning først berøres til allersidst.

**Det centrale spørgsmål, der skal undersøges i dette kapitel, er derfor hvordan vindforholdene påvirker Strandskadetrækket ved Blåvand.** De noget mere begrænsede resultater fra Revtangen gennemgås dog også, men kun ganske kort.

Dette spørgsmål er i første omgang rent deskriptivt, men når man har fundet en passende måde at beskrive trækket og vejret på bliver næste skridt naturligvis at svare på, hvad man ud fra vindens betydning for trækets omfang kan slutte sig til om hvor tiltrækket kommer fra?

Ingen af disse to spørgsmål er på nogen måde lette at besvare. I første omgang er selv en simpel statistisk beskrivelse af sammenhængene mellem træk og vejr langt mere kompliceret, end man umiddelbart forestiller sig. Som det skal vises nedenfor har alle de majsommeligt indsamlede data nogle egenskaber, der passer meget dårligt til de fleste statistiske "standardmetoder", som de beskrives i diverse lærebøger og software-pakker. At man så alligevel - og ikke altid lige velovervejet! - har brugt disse metoder gør ikke resultaterne mere pålidelige og "fortolkningsvenlige". Så der truer et nyt langt og umådeligt nørdet kapitel. Orker man ikke det, kan den korte version findes til sidst!



I næste trin afhænger fortolkningen af resultaterne så i høj grad af, i hvilket omfang vadefuglene får sidevindsafdrift under deres træk. Det ved man i praksis stort set intet om - ud over at de med sikkerhed kan kompensere for sidevind når de følger den jyske vestkyst mod syd - og man er følgelig nødt til at basere sine fortolkninger af resultaterne på, hvad der i praksis er *antagelser*. Kapitel 10 består derfor ikke "bare" af en fremlægning af resultater. Det handler også om at få afdækket og diskuteret alle komplikationerne, før man kan overveje hvad de betyder for konklusionerne.

Som sædvanlig er materialet for Strandskade langt bedre egnet til at diskutere alle disse forhold end materialet for de mindre talrige arter, og Kapitel 10 handler derfor udelukkende om Strandskade, mens de øvrige vadefuglearter får en mere summarisk behandling bagefter, i Kapitel 11.

## Om vejret i de to år

Hvis man vil undersøge trækkets omfang i relation til vejret må man nødvendigvis starte med at finde et eller andet udtryk for, hvad "vejret" var på et givet tidspunkt. Det er først når man har en passende beskrivelse af vejr-situationen at man kan begynde at se på hvor stort trækket så var i netop denne vejr-situation.

Men selv hvis man begrænser sig til at behandle vindforholdene er en beskrivelse af vejret alt andet end enkel. Det "resumé" af vejret, der blev givet i Kapitel 3 (Tab. 3.1), dækker i virkeligheden over en betragtelig variation, ikke bare fra dag til dag men også fra time til time. Og selv om vejrforholdene i de to år var forholdsvis ens, i hvert fald i de perioder hvor der blev observeret, var der alligevel visse forskelle. Som optakt skal der derfor gives en noget mere detaljeret gennemgang af vindforholdene end i Kapitel 3.

### Vindretninger

Fordelingen af observerede vindretninger i 1972 er vist i Fig. 10.1. De klart hyppigste retninger var NV og NNV, med N på tredjepladsen. Faktisk havde vinden en af disse tre retninger i over 45% af de i alt 1.035 registreringer.

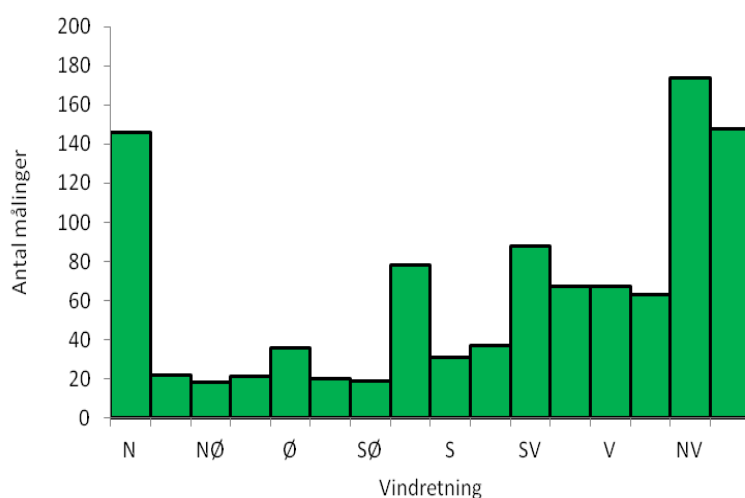


Fig. 10.1. Fordelingen af registrerede vindretninger ved Blåvand i 1972 (n = 1.035). Vinden blev som beskrevet i Kapitel 2 målt hver halve time dagen igennem.

Fordelingen af vindretninger i 1973 er vist i Fig. 10.2. I 1973 var vindretningerne NV-N ikke nær så dominerende som i 1972, tilsammen udgjorde de kun 32% af de 625 registreringer. Til gengæld var vindretninger i 3. kvadrant (S-V) noget mere hyppige. De udgjorde 44% af målingerne i 1973, imod 28% i 1972. Observationerne i de to år blev altså foretaget i lidt forskellige vindretninger - helt som man måtte forvente.

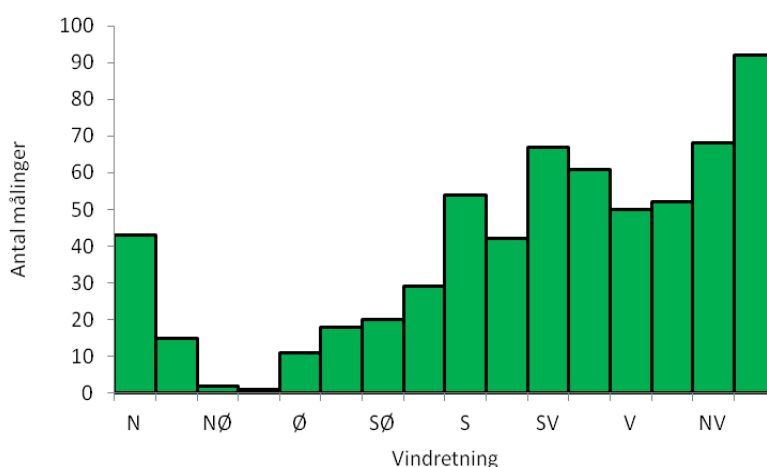


Fig. 10.2. Fordelingen af registrerede vindretninger ved Blåvand i 1973 (n = 625).

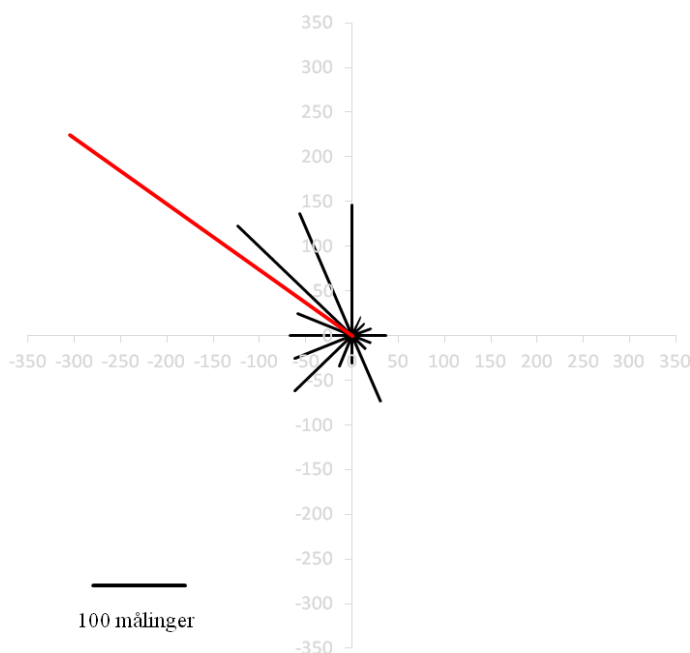
Det giver faktisk anledning til at komme ind på den første af mange statistiske forbistringer. Slår man resultaterne for flere år sammen, uden først at undersøge dem hver for sig, antager man i virkeligheden at trækket er foregået på samme måde i alle år. Og da vejrforholdene aldrig er de samme to år i træk kan man reelt ikke være sikker på, at det er tilfældet, før det er undersøgt. Så i første omgang holdes årene adskilt - i hvert fald indtil det kan godtgøres at de kan slås sammen.

Den næste vanskelighed fremgår så af de to figurer. Fordelingen af vindretninger er i virkeligheden en såkaldt ***cirkulær fordeling***. En cirkelfordeling er karakteriseret ved, at den gentager sig selv cyklisk - eller så at sige "bider sig selv i halen". Drejer vinden for eksempel med uret, vil den før eller senere nå til N, altså  $360^\circ$ . Men det er det samme som  $0^\circ$ , og fortsætter den med at dreje vil den næste værdi den antager være  $1^\circ$ . De

vindmålinger, der er talt som "Nord" i Fig. 10.1, er for eksempel netop alle målinger mellem  $348,75^\circ$  og  $360^\circ$ , **plus** alle målinger mellem  $0^\circ$  og  $11,25^\circ$ .

Man kan ikke uden videre bruge normale beregningsmetoder til cirkelfordelinger, for resultaterne ville ikke blive retvisende. For eksempel ville det ikke give mening at beregne en **gennemsnitlig** vindretning på "normal" vis, på grund af den måde, værdierne opfører sig på ( $0^\circ = 360^\circ$ ), og det ville heller ikke give mening at forsøge at udregne en "spredning" eller "varians" (i "normal" statistisk analyse er **spredningen** eller **standardafvigelsen** lig med kvadratroden af **variansen**). I stedet er man nødt til at bruge såkaldt "**cirkelstatistik**", der faktisk udgør en helt anden tilgang end den, der er beskrevet i de mere elementære statistikbøger.

Fordelingen af vindretninger i 1972 er vist igen i Fig. 10.3, men denne gang som et vektordiagram. **Længden** af de enkelte vektorer svarer til **højden** af søjlerne i Fig. 10.1. Længden har således ikke noget med vindstyrken at gøre, den er udelukkende et udtryk for, hvor hyppigt vinden har haft en bestemt retning.



Figur 10.3. Fordelingen af vindretninger under heldagsobservationerne i 1972 vist som et vektordiagram - svarende til Fig. 10.1. Vindstyrken indgår ikke, kun de 1.035 registrerede vindretninger. Den røde pil indikerer den gennemsnitlige vindretning, der var  $306^\circ$  (VNV-NV). Koncentrationen (forklaret i Kapitel 4 og nedenfor) var ganske høj - 0,34 - hvilket indikerer en vis dominans af vindretninger mellem vest og nord.

Opfattet på denne måde giver det nu mening at beregne en "gennemsnitsvektor". Den defineres og beregnes som **resultanten** af de 16 vektorer i diagrammet, og den fremkommer altså simpelthen ved at addere de observerede vektorer.

Gennemsnitsvektoren er vist med rødt i Fig. 10.3, og den har retningen  $306^\circ$ . Det svarer til, at vindretningen i 1972 "i middel" var mellem VNV og NV, i hvert fald mens der blev observeret.

Men der ligger mere information i denne resultant. Som nævnt ovenfor vil det også være nødvendigt at have et udtryk for "spredningen" omkring den gennemsnitlige vindretning, og det opnår man ganske enkelt ved at betragte **længden** af gennemsnitsvektoren (den røde pil) i forhold til den samlede længde af de øvrige vektorer. Hvis vinden for eksempel havde været fuldstændigt konstant og kun haft en enkelt retning, ville gennemsnitsvektoren have haft samme længde som "observationsvektoren", og koncentrationen (længdeforholdet) ville have været 1,0. Det havde den dog ikke. Da der indgår 1.035 enkeltmålinger i fordelingen må den samlede længde af de øvrige vektorer svare til dette tal, og da længden af gennemsnitsvektoren er 353,2019 kan man let udregne den såkaldte **koncentration** til  $353,2019/1035,0000 = 0,3413$ .

Man skal her bemærke, at der tales om "koncentration" i stedet for "spredning", og at man hermed opstiller et nyt begreb, der så at sige er det omvendte af, hvad man normalt er vant til med statistiske fordelinger. Jo **større koncentration**, desto **mindre spredning**, og *vice versa*.

Som defineret vil koncentrationen altid være et tal mellem 0 og 1, og **værdien vil være 1,0 hvis og kun hvis der kun er observeret en enkelt vindretning**. Omvendt vil der være mange (faktisk uendeligt mange) situationer, der kan føre til en koncentration på 0, man behøver bare at tænke på enten en situation, hvor vinden har haft alle vindretninger lige mange gange, eller på en situation, hvor der kun indtraf to forskellige vindretninger (for eksempel NV og SØ), der var modsat rettede og med lige mange registreringer af hver. I begge disse tilfælde ville resultanten blive en såkaldt nulvektor, og koncentrationen ville derfor være 0. Det skal også bemærkes (for det skal bruges nedenfor), at med denne definition kan **enhver** observeret cirkulær fordeling tillægges en koncentration, og dermed også en varians - medmindre da koncentrationen er præcis 0.

Anvendelse af cirkelstatistik er den korrekte tilgang for statistiske fordelinger af denne type, og den er derfor brugt (mere eller mindre systematisk!) i resten af dette kapitel.

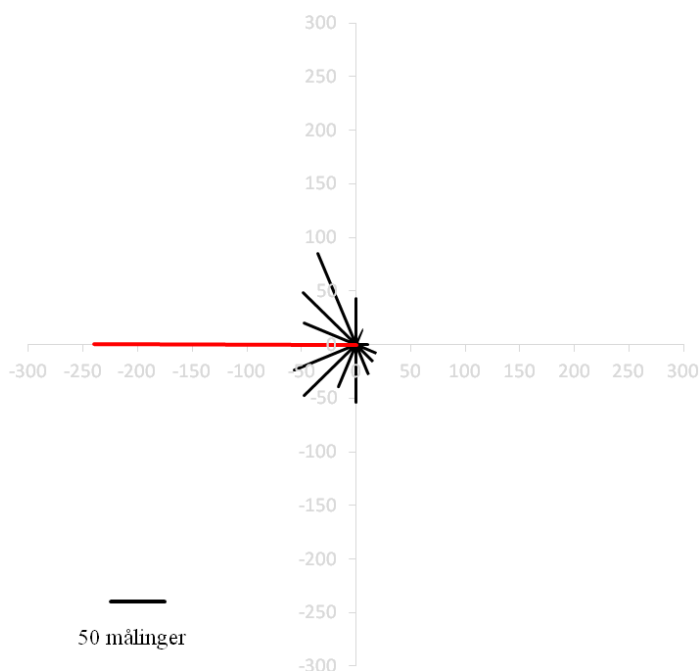


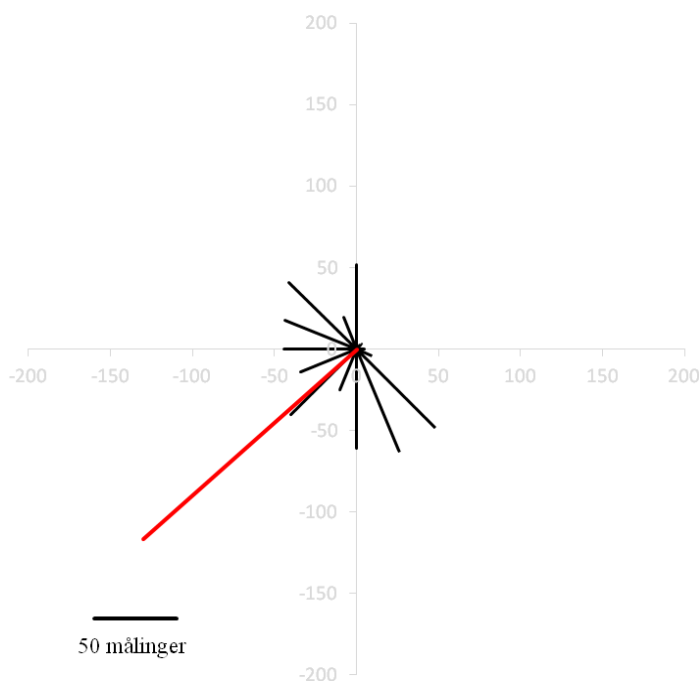
Fig. 10.4. Fordelingen af registrerede vindretninger ved Blåvand i 1973 ( $n = 625$ ). Den røde pil indikerer "middelvindretningen", der var  $270^\circ$ . Koncentrationen (forklaret nedenfor og i Kapitel 4) var ganske høj, 0,38.

Fordelingen af vindretninger ved Blåvand i 1973 er vist på samme måde i Fig. 10.4. I 1973 var den gennemsnitlige vindretning næsten stik vest ( $270,069^\circ$ ), med en koncentration på 0,38.

Umiddelbart bedømt var der altså ikke større afvigelser mellem de to år, men ved nærmere eftersyn var der alligevel forskelle. I 1972 var vinden ved Blåvand som nævnt NV-N i sammenlagt 45% af observationstiden (Fig. 10.1). Det var faktisk noget mere end i 1973, hvor den kun havde disse retninger i 32% af observationstiden (Fig. 10.2). Til gengæld var vinden mere sydvestlig i 1973, hvor den var mellem S og V i 44% af tiden mod 28% i 1972. Omvendt var vinden mellem Ø og SSØ i omtrent samme andel af observationstiden i de to år, hhv. 15% og 12%.

Den samlede fordeling af målte vindretninger for de to år er som nævnt ikke vist i første omgang. Men det fremgår trods alt, at netop "mængden" af SØ-vind var begrænset i begge år. Sammenlagt var vinden "kun" mellem Ø og S i knap 15% af tiden, mens den var mellem V og N i næsten 50%. Så selv om alle vadefugletræktentusiaster elsker sydøstenvind - i hvert fald ved Blåvand - må det altså allerede her erkendes at vinden som oftest kun er SØ i en ret begrænset del af tiden. Og da der ikke blev observeret om natten, betyder tal som 50% af "tiden" naturligvis 50% af observationstiden.

Fordelingen af vindretninger ved Revtangen er vist i Fig. 10.5.

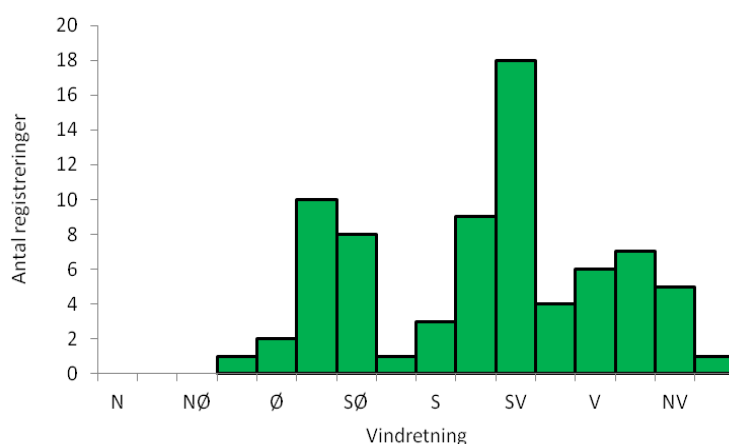


Figur 10.5. Fordelingen af registrerede vindretninger ved Revtangen i 1973 ( $n = 560$ ). Den røde pil indikerer middelvindretningen, der var  $228^\circ$  (SV). Koncentrationen (forklaret ovenfor) var lidt lavere end ved Blåvand: 0,31.

Det fremgår af Fig. 10.5 at den samlede fordeling af vindretninger ved Revtangen var **to-toppet** (såkaldt **bimodal**), med toppe hhv. SØ-S og SV-N. Hyppigheden af sydøstlige vindretninger var noget højere end ved Blåvand, mens vindretninger mellem V og N tilsvarende var sjældnere. Ved Revtangen var vindretningen mellem Ø og S i 37% af observationstiden, imod 12% ved Blåvand. Omvendt var vinden V-N i knap 23% af observationstiden ved Revtangen, imod 32% ved Blåvand. Sammenlagt var vinden ved Revtangen mellem SØ og SV i knap 50% af tiden, og trækket havde altså modvind i næsten halvdelen af den samlede observationstid.

Den "gennemsnitlige" vindretning afveg med næsten  $45^\circ$  fra den gennemsnitlige vindretning ved Blåvand, hhv.  $228^\circ$  og  $270^\circ$ . Man skal dog ikke lægge for meget i denne forskel, for mens den gennemsnitlige vindretning ved Blåvand fremkom ud fra en nogenlunde unimodal fordeling er gennemsnitsretningen ved Revtangen fremkommet ud fra en bimodal, og i det sidste tilfælde vil gennemsnitsvektoren klart nok komme til at befinde sig et sted mellem de to observerede "toppe". Det viser sådan set det første problem ved at bruge gennemsnitsvektorer, for man kan ikke bruge dem til at sammenligne fordelinger med henholdsvis en enkelt og flere toppe. Og et nyt problem opstår samtidigt, for det er ikke altid lige let at afgøre om en cirkelfordeling har én eller flere toppe.

Resultaterne fra kædeobservationerne i 1967 er brugt så mange gange i det foregående, at vindretningerne i dette år også skal vises, for god ordens skyld.



Figur 10.6 Fordelingen af vindretninger ved Blåvand i 1967.  $n = 76$ .

Ved Blåvand var der under kædeobservationerne i 1967 vind fra SØ i en noget større andel af tiden - og nordvestenvind i en tilsvarende mindre - end i 1972 og 1973. I 1967 blev vejret ikke registreret med samme systematik som i de to andre år. Det blev naturligvis altid noteret ved starten af den enkelte observationsperiode, men derefter kun, når observatøren bemærkede at det havde ændret sig. Så der er betydeligt færre registreringer af vejret, i alt 76, for dette år, og af denne grund er der hverken udregnet procentfordeling eller lavet cirkelstatistik. Men for 18 af de 76 registreringer ( $\approx 24\%$ ) var vinden ØSØ eller SØ, mens den var mellem SØ og SV i 49% af tiden. Til gengæld var vinden "kun" mellem V og NNV i 25% af observationstiden, altså noget mindre end i 1972, i hvert fald som det kan bedømmes ud fra de 76 registreringer.

Sammenlagt kan man altså allerede ud fra disse tre år og to lokaliteter begynde at se konturerne af visse problemer, der opstår når man vil analysere sammenhængene mellem trækket og vindretningen. På den ene side har man en art med en ret begrænset hovedtræktid, hvor størsteparten af trækket ved Blåvand passerer i måneden 20. juli til 20. august, og det betyder at man er nødt til at slå flere år sammen for at få et større materiale. Men på den anden side kan vindforholdene altså være noget forskellige fra det ene år til det andet, og det må så betyde, at trækket ikke nødvendigvis forløber på samme måde hvad angår vinden. Det kan man faktisk ikke vide før man har undersøgt det nærmere.

## Vindstyrker

I 1972 var den gennemsnitlige vindstyrke under observationerne ved Blåvand 5,3 m/s ( $\approx 19$  km/t,  $n = 1.045$ ), hvilket svarer til styrke 3 på Beaufort-skalaen. Men den faktiske fordeling af målte vindstyrker udviste en betydelig variation, med "toppe" på hhv. 2-3 og 5-6 m/s (Fig. 10.7).

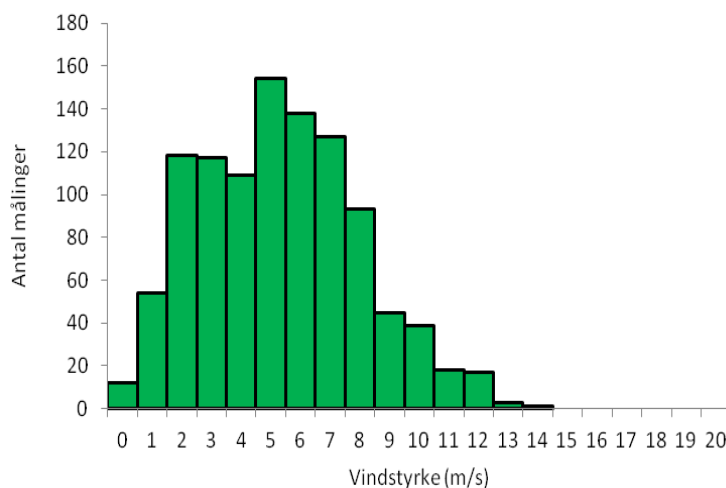


Fig. 10.7. Fordelingen af vindstyrker målt ved Blåvand i 1972 ( $n = 1.045$ ). Tallene på x-aksen dækker i virkeligheden over intervallerne  $[0,0 ; 1,0[$  m/s osv.

De sidste observationsdage, hvor vindstyrken kun blev bedømt på Beaufort-skalaen, indgår ikke i disse tal, men de ville givetvis have trukket den gennemsnitlige vindstyrke en smule op. Men for de 1.045 gange, hvor vindstyrken kunne måles, blev vindstyrker på over 10 m/s, svarende til styrke 6 Beaufort eller mere, registreret 39 gange, svarende til 3,7% af tiden, mens vindstyrker under 2 m/s blev registreret 66 gange, svarende til 6,3% af tiden.

I 1973 var den gennemsnitlige vindstyrke en smule lavere, 4,7 m/s ( $n = 629$ ), hvilket dog også svarer til styrke 3 på Beaufort-skalaen. Den forholdsvis beskedne forskel dækker dog over, at vinden var svagere i længere perioder i 1973 (Fig. 10.9). I 1972 var vindstyrken under 4 m/s i 39% af tiden, i 1973 i 54%. Men også i 1973 var fordelingen af vindstyrker tydeligt to-toppet, med toppe på hhv. 2-4 og 6-7 m/s (Fig. 10.8).

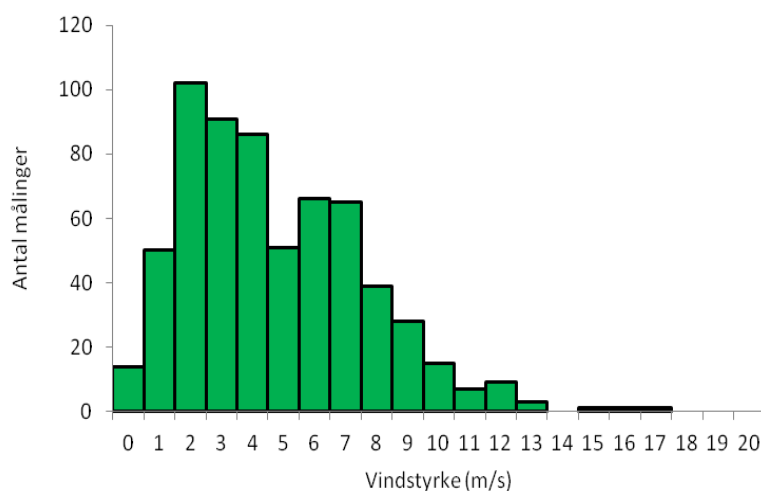


Fig. 10.8. Fordelingen af vindstyrker målt ved Blåvand i 1973 ( $n = 495$ ).

Ved Revtangen blev vinden ikke målt, men registreret (skønnet) på Beaufort-skalaen. Det betyder umiddelbart, at beregning af et gennemsnit bliver noget mere usikker, fordi den enkelte registrering repræsenterer et interval (for eksempel repræsenterer "styrke 5"



intervallet fra 8-10 m/s). Men gør man det alligevel var vinden i gennemsnit styrke 3,3 (n = 567), altså også omkring 5 m/s (Fig. 10.9).

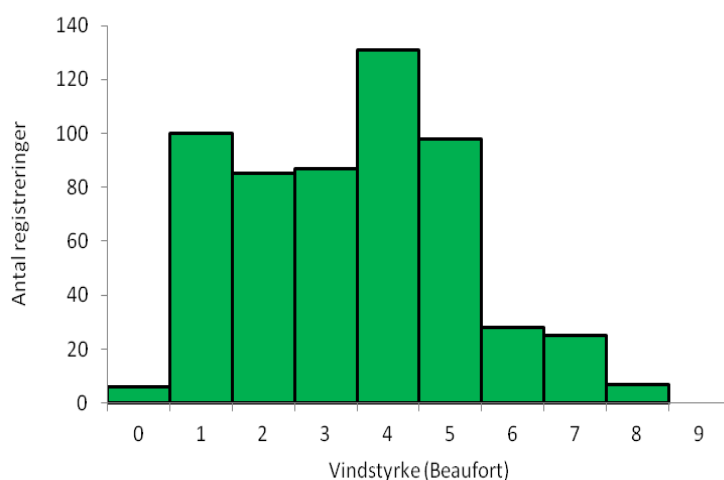


Fig. 10.9. Fordelingen af vindstyrker målt (skønnet) ved Revtangen i 1973 (n = 567).

Som ved Blåvand forekom der dog også dage med ret kraftige vindstyrker. Ved Blåvand blev der i enkelte tilfælde registreret vindstyrker på 16-18 m/s (Styrke 7-8), ved Revtangen op til Styrke 8 (18,7 m/s). Generelt var der ved Revtangen kraftig vind ( $\geq$  styrke 6) i en betydeligt større andel af tiden (ca. 9%) end ved Blåvand (ca. 4%).

I Kapitel 4 blev det vist, at trækkende Strandskader har egenhastigheder på 13-16 m/s, og det blev påpeget at vindhastigheder af samme størrelse vil gøre det umuligt for dem at gennemføre et kontrolleret træk. Ud fra denne synsvinkel var vinden ved Revtangen altså stærk nok til at vanskeliggøre trækket i en ikke ubetydelig andel af observationstiden - næsten 10%.

I 1967 var den gennemsnitlige vindstyrke ved Blåvand 3,2 Beaufort (n = 76), hvilket svarer til lidt over 4 m/s.

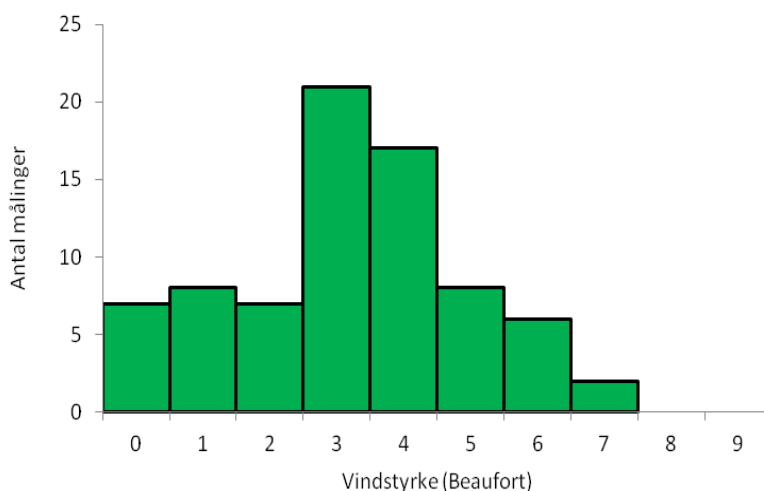


Fig. 10.10. Fordelingen af vindstyrker målt (skønnet) ved Blåvand i 1967 (n = 76).

Selv om vinden var SØ i en større andel af tiden var den gennemsnitlige vindstyrke altså ikke meget forskellig fra 1972 og 1973, snarest lidt lavere. men der var dog flere perioder med ganske kraftige vindstyrker - op til styrke 7 Beaufort - hvor det iøvrigt kommenteres i notesbogen at Strandskadetrækket hørte op da vinden tog til.

## Sammenhængen mellem vindretning og -styrke

En anden ting der må tages i betragtning hvis man vil undersøge vindens indflydelse på trækket, er, at der er sammenhæng mellem vindens retning og dens styrke. **Generelt er vinden kraftigere ved vestlige vindretninger**, men sammenhængen var dog ikke helt den samme for de to år, i det mindste ved Blåvand.

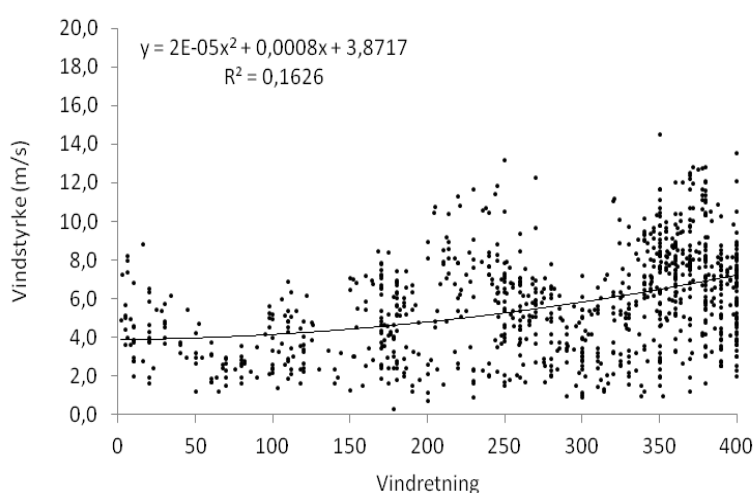


Fig. 10.11. Sammenhængen mellem vindretning (nygrader) og vindstyrke ved Blåvand i 1972 (n = 1.035).

I 1972 var vinden som oftest kraftigst ved vindretninger mellem NV og N, i mange tilfælde over 8 m/s (Fig. 10.11). Den var derimod generelt svagere (gennemgående under 6 m/s) ved vindretninger mellem Ø og S. Tendensen var således, at vinden var kraftigst når trækket fra Norge havde medvind, mens den generelt var svagere, når det havde modvind. En modvind på ca. 12 km/t (3,3 m/s) er knap nok mere, end fuglene er i stand til at kompensere for ved at øge deres egenhastighed, jfr. afsnittet om træk hastigheder i Kapitel 4.

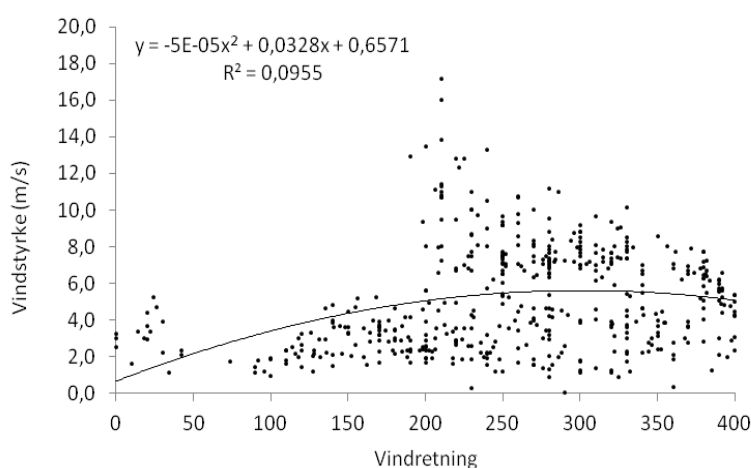


Fig. 10.12. Sammenhængen mellem vindretning og vindstyrke ved Blåvand i 1973 (n = 495).

I 1973 var sammenhængen mellem vindretning og vindstyrke ved Blåvand noget anderledes (Fig. 10.12). I gennemsnit var vinden lidt svagere, men der forekom også enkelte situationer med stærk vind. Vind fra østlige retninger var generelt svag, som i 1972, og nåede kun få gange over 4 m/s. Men de højeste vindstyrker blev registreret ved vindretninger mellem S og SV, mens vinden generelt var lidt svagere ved vindretninger mellem V og NNV end i 1972. Den var dog stadigvæk generelt kraftigere ved disse retninger end ved østlige vindretninger.

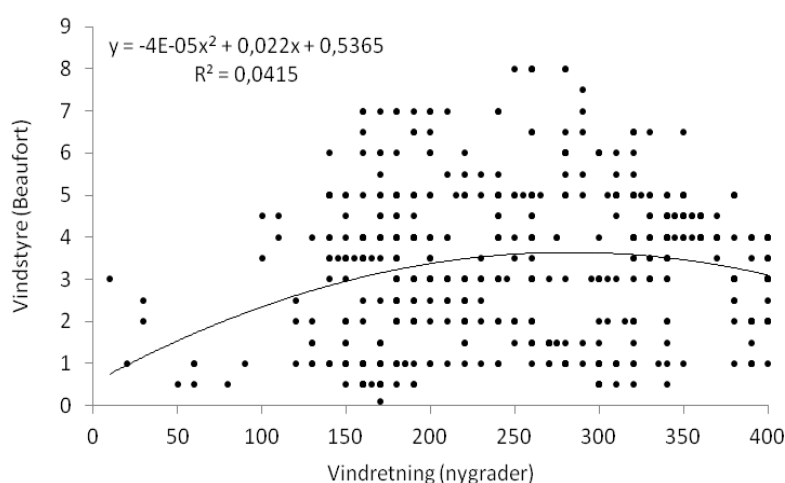


Fig. 10.13. Sammenhængen mellem vindretning og vindstyrke ved Revtangen i 1973 (n = 560).

Sammenhængen mellem vindretning og vindstyrke ved Revtangen svarede meget godt til Blåvand (Fig. 10.13). Vindstyrken var i mange tilfælde størst ved vindretninger mellem SØ og V, i mange tilfælde fra Styrke 5 (9,4 m/s) og opefter. I det meste af tiden svarede vindretningerne ved Blåvand og Revtangen nogenlunde til hinanden, især når vinden drejede, og at der var kraftigere vindstyrker ved Revtangen skyldes antagelig at lavtrykkene passerede nord om denne lokalitet, der dermed befandt sig omkring 400 km tættere på deres centre end Blåvand.

Vindforholdene i de to år var altså mere eller mindre forskellige. For Strandskader fra den norske ynglebestand, der skal trække over Nordsøen for at nå frem til Vadehavet,

var de generelt mere favorable i 1972, med mere og kraftigere medvind end i 1973, hvor forholdene bød på modvind, endda ganske kraftig, i en noget større andel af tiden.

For god ordens skyld skal sammenhængen mellem vindretning og -styrke i 1967 også vises (Fig. 10.14).

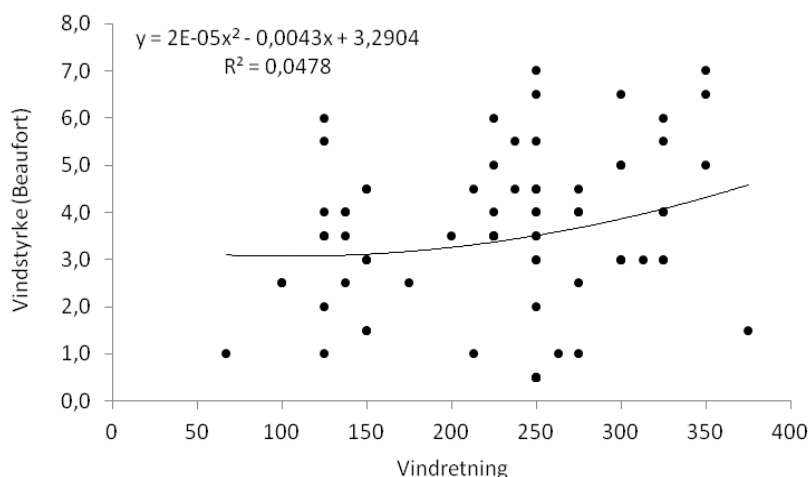


Fig. 10.14. Sammenhængen mellem vindretning og vindstyrke ved Blåvand i 1967 (n = 76).

Vejret i 1967 blev som allerede nævnt ikke registreret så systematisk som i 1972 og 1973. I alt blev vejret noteret 76 gange for de 14 dage, eller 5,4 gange per dag, som oftest ved starten på en observationsperiode. Som nævnt var vindstyrken i gennemsnit 3-4 Beaufort, men det er værd at bemærke, at vindstyrken ved retningerne ØSØ og SØ i flere tilfælde var ganske kraftig, med styrker helt op til 6, hvilket er noget mere end i 1972 og 1973. De tilhørende lavtryk har formentlig været dybere og/eller er passeret tættere på Blåvand i dette år. Bedømt ud fra de 76 målinger har vindstyrken været over 3-4 Beaufort i mere end 50% af observationstiden i 1967, men på grund af det ret begrænsede datasæt er denne vurdering selvsagt mere usikker end for 1972 og 1973. Det er således en nærliggende tanke at når vadefugletrækket var betydeligt større under kædeobservationerne i 1967 end under heldagsobservationerne i 1972 og 1973 (jfr. Kapitel 3) kunne det hænge sammen med, at der både var mere og kraftigere vind fra SØ i 1967.

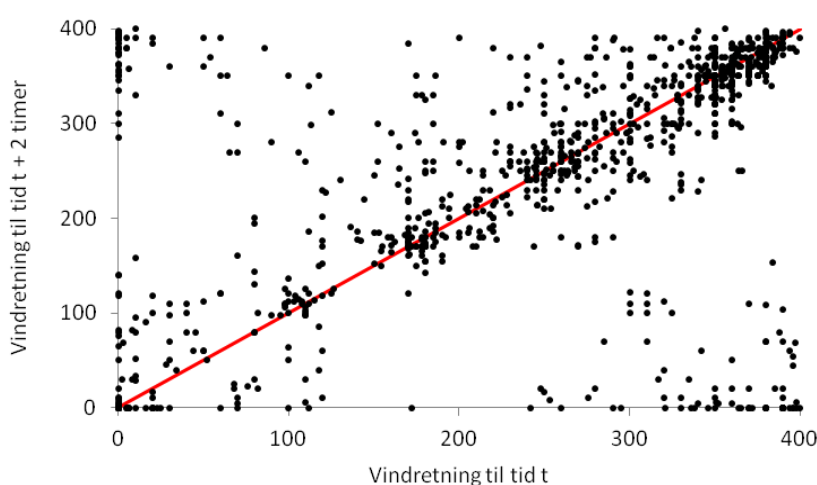
Vindstyrkerne i 1967 afhang af vindretningen på stort set samme måde som i 1972 og 1973, altså med de kraftigste vindstyrker ved retninger mellem SV og NV. Det er faktisk også det generelle mønster i denne type af sommervejret (beskrives nærmere i Kapitel 15).

## Autokorrelation i vindretninger

En sidste bemærkelsesværdig ting ved vejret - ikke alene i 1972 og 1973 men helt generelt - skal fremhæves. For rent faktisk fremkommer fordelingerne af vindretninger ikke som et resultat af tilfældigheder. De er i stedet resultatet af en ret systematisk variation.

Vind fra SØ er på den givne årstid i de fleste tilfælde et tegn på, at en varmfront begynder at nærme sig, som regel fra vest eller sydvest. Da der ofte går mindst 3-4 dage mellem passagen af to varmfronter er det i virkeligheden forklaringen på, at vinden kun er i SØ i en ret begrænset del af den samlede tid. Efterhånden som fronten kommer nærmere bliver det overskyet, mere eller mindre diset, og det begynder at regne. Når fronten passerer drejer vinden så fra SØ via S til SV, samtidig med, at den som regel tiltager en smule i styrke - og da det er en varmfront stiger temperaturen. Dette billede er helt konsistent med beskrivelserne i de foregående figurer.

I de fleste tilfælde efterfølges varmfronten så af en koldfront, der passerer fra 8 til 48 timer senere. I 1972 og 1973 var der generelt højst 24 timer mellem de to frontpassager. Når koldfronten passerer, drejer vinden yderligere imod V og NV. På bagsiden af koldfronten tiltager vindstyrken som hovedregel igen.



Figur 10.15. Autokorrelation i vindretningen (i nygrader) ved Blåvand i 1972. Vindretningen til tid  $t+2$  timer plottet imod vindretningen til tid  $t$ . Den røde linje indikerer uændret vindretning.

Frontpassager og deres betydning for vadefugletrækket diskuteres til sidst, i Kapitel 15. Men sammenlagt må man forvente, at frontpassagerens stærke indflydelse på den lokale vejr-situation betyder, at vinden har en overordnet tendens til at dreje "med uret", i hvert fald i situationer, hvor lavtrykkene passerer nord om Blåvand. Passerer de i stedet syd for Blåvand, hvad de kun gør i de færreste tilfælde, vil vinden i stedet dreje "mod uret".

Da langt det mest almindelige er, at lavtrykkene passerer nord om Blåvand, må man forvente en såkaldt autokorrelation (se Kapitel 7) mellem vindretningen på et bestemt tidspunkt og vindretningen senere. Det var rent faktisk også, hvad der blev set. I Fig. 10.15 er vindretningerne på Blåvand i 1972 plottet imod, hvad vindretningen var to timer tidligere.

Man kan aflæse flere ting af denne figur. For det første at der helt generelt var flere vindmålinger mellem vest og nord (~ flere punkter i øverste højre hjørne af plottet), og for det andet, at i mange tilfælde var vinden ofte mere vestlig end to timer tidligere. Det fremgår af, at der generelt er flere punkter over end under den røde linje, idet man skal huske, at fordi der er tale om en cirkulær fordeling er punkterne i nederste højre hjørne af figuren i virkeligheden situationer, hvor vinden er drejet "med uret" - fra NNV over N til NNØ.

I særdeleshed skal man lægge mærke til, at for vindretninger mellem SØ (150 nygrader) og SV (250 nygrader) er der kun få punkter under den røde linje. Ved netop disse vindretninger - der er dem, der er karakteristiske for frontpassager - drejer vinden altså generelt med, og ikke mod, uret.

I det øverste højere hjørne af figuren fordeler målingerne sig tilsyneladende mere jævnt omkring den røde linje. Det skyldes, at vindretninger netop i denne sektor i de fleste tilfælde indtræffer imellem lavtrykspassager, hvor vinden så kan være mellem NV og N i flere dage ad gangen.

Der er ikke udført nogen mere detaljeret statistisk analyse af resultaterne i denne figur, de må bare tages for pålydende. Pointen er, at vindretningerne på ingen måde forekommer tilfældigt. Hvornår og hvordan de indtræffer er langt hen af vejen bestemt af frontpassager, der så igen er bestemt af lavtryk, der i vadefuglenes træktid som oftest bevæger sig fra vest mod øst ind over Skandinavien, altså nord om Danmark, hvilket så igen betyder at den generelle tendens i vindretningen er, at når den starter med at gå i (cirka) SØ, fortsætter den med at dreje med, og ikke imod, uret. Det kan man så selv overbevise sig om ved at gennemgå kapitlerne 5 og 6, hvor der er vist plots af de daglige udviklinger i vindretningen.

## Afrunding

For at undersøge hvordan vadefugletrækket afhænger af vejret må man indledningsvis søge et simpelt udtryk for, hvordan vejret på et givet tidspunkt kan beskrives. Men en beskrivelse af "vejret" er altså alt andet end simpel, når det kommer til stykket.

Alene i forhold til at undersøge, hvordan trækket afhænger af vinden, opstår der faktisk ganske mange komplikationer allerede ud fra hvordan vinden opfører sig. Udover at vindretningen er en cirkulært fordelt variabel er vigtigste af disse:

- Den "skæve" fordeling af vindretninger. Vind fra V-NV er generelt langt hyppigere end vind fra Ø og SØ.
- Koblingen mellem vindstyrke og -retning. Helt generelt - og ikke bare i 1972 og 1973 - er vindstyrken større ved vestlige vindretninger end ved østlige.
- Autokorrelationen i vindretningerne. I langt de fleste tilfælde er vind mellem Ø og S et tegn på, at en varmfront begynder at nærme sig fra V eller SV - svarende til, at et lavtryk bevæger sig nord om Danmark ind over Skandinavien. Efterhånden som varmfronten og den efterfølgende koldfront passerer vil vinden dreje med uret. Omvendt er vindretninger omkring NV hyppigst i perioden mellem to frontsystemer, og dermed mere konstante i længere tid ad gangen.

Alt dette må nødvendigvis tages i betragtning, når vindens indflydelse på trækket skal vurderes. I det følgende er koblingen mellem vindretning og -styrke dog ikke taget meget i betragtning, for alene vindretningens betydning for trækkets omfang er et kompliceret emne.

# Strandskadetrækket og vinden

Trækket af de forskellige vadefuglearter forekommer ved mere eller mindre forskellige vindretninger, som beskrevet i Kapitel 4. Og Strandskaden afviger fra næsten alle andre vadefuglearter ved at dens træk "i gennemsnit" forekommer ved en vindretning på  $256^\circ$  (Meltofte & Rabøl (1977), gennemgået i Kapitel 4). Det er netop dette resultat, der helt frem til i dag er blevet taget til indtægt for at langt den største del af de Strandskader, der passerer Blåvandshuk på trækket, må komme fra de Vest- og Nordnorske ynglebestande.

Når "gennemsnit" er sat i gåseøjne er det af to grunde. For det første fordi det er ret kryptisk hvad de  $256^\circ$  reelt er udtryk for (det diskuteres nærmere nedenfor), og for det andet fordi den gennemsnitlige retning ikke i sig selv udgør nogen **tilstrækkelig** (det korrekte statistiske udtryk er **sufficient**) beskrivelse af sammenhængen mellem træk og vindretning. At en statistisk parameter ikke er sufficient betyder, at den ikke indeholder al den information, der er i data. For at få "resten" med må man også tage i betragtning hvor stor **koncentrationen** (spredningen) omkring den gennemsnitlige retning er, helt analogt med at man skal kende **både** middelværdien  $\mu$  og variansen  $\sigma^2$  for at kunne beskrive en "normal" normalfordeling.

Som beskrevet i Kapitel 4 fandt Meltofte & Rabøl (1977) en meget lav koncentration (0,18) netop for Strandskade, hvilket i sig selv er en klar indikation på stor spredning i de vindretninger, hvor der kan ses træk. Sagt på en anden måde udtrykker tallet 0,18 også, **at trækkets omfang i realiteten kun afhænger svagt af vindretningen.** Sammenligner man for eksempel med Islandsk Ryle, der havde en koncentration på 0,46 omkring den gennemsnitlige vindretning for trækket, udtrykker tallene 0,46 og 0,18 i virkeligheden, **at trækket af Islandsk Ryle er langt stærkere associeret med bestemte vindretninger end trækket af Strandskade.**

Inden man overhovedet kan gå i gang med at analysere sammenhængen mellem trækket og vindretningen er det således nødvendigt at overveje både hvordan disse sammenhænge lader sig analysere, og hvordan resultaterne kan udtrykkes og fortolkes. Og i forhold til de  $256^\circ$  mangler der altså en uddybning af hvilken - og hvor stor - betydning denne retning kan tillægges, når koncentrationen er så lav som 0,18.

## Sammenhæng mellem træk og vindretning?

Allerførst må man naturligvis spørge sig selv, hvilken sammenhæng mellem træk og vindretning man må forvente at finde? Det umiddelbare svar er, at det kommer an på dels hvor stor en andel af Strandskadetrækket ved Blåvand der kommer via Sydvestnorge, og dels på i hvilket omfang fuglene kompenserer for vindafdrift under deres træk.

Som beskrevet i Kapitel 4 går den klassiske opfattelse af Strandskadetrækket ved Blåvand ud på, at op til 75-80% af fuglene kommer fra de vest- og nordnorske ynglebestande. Denne opfattelse, der blev grundlagt i 1960'erne og -70'erne, er udtrykt mest klart af Meltofte & Rabøl (1977).

Når de norske fugle under trækket "slipper" Norges sydvestkyst for at trække over Nordsøen imod Vadehavet, forventes de at trække SSØ - altså i retning direkte imod den nordlige del af Vadehavet. Det kan så ikke i sig selv forklare, at Strandskadetrækket ned langs den jyske vestkyst som oftest er størst i vestlige vindretninger. For at forklare dette må man antage, at trækket får sidevindsafdrift undervejs, som diskuteret tilbage i Kapitel 4. Hvis det er tilfældet må det også antages, at norske fugle vil få sidevindsafdrift ind imod Vestkysten ved vindretninger mellem cirka SSØ (direkte modvind, ingen afdrift) og NNV (direkte medvind, heller ingen afdrift). Omvendt må det så også antages - simpelthen fordi det ikke er rimeligt at tro at trækket kun får sidevindsafdrift ved vestlige vindretninger - at trækket fra Norge vil drifte væk fra Vestkysten når vinden er østlig.

I henhold til denne tankegang skyldes trækket af Strandskader i vestlige vindretninger ved Blåvand altså, at træk fra Norge til Vadehavet får sidevindsafdrift mens det befinder sig over Nordsøen, mens det træk, der ses i østlige vindretninger, omvendt må antages at bestå af fugle fra de baltiske bestande.

Thomas Thelles (1970) vurdering af, at 75-80% af Strandskadetrækket ved Blåvand udgøres af fugle, der kommer via Norges SV-kyst var, som det blev understreget i Kapitel 4, kun en vurdering og ikke nogen påstand. Det var først senere, at tallet blev forfremmet til nærmest at være et aksiom. Men hvis man vil undersøge dette tal nærmere må man tage det for pålydende, og i det følgende er det netop, hvad der gøres. Jeg vil derfor "forfremme" de 75-80% til en egentlig hypotese for at se på, hvad det vil betyde for, hvilken sammenhæng mellem træk og vind man må forvente.

Ud fra en hypotese om, at 75-80% af de Strandskader, der trækker forbi Blåvand, kommer via Norges sydvestkyst, må man indledningsvis forvente at mindst 75-80% af trækket foregår ved vindretninger mellem SSØ og NNV. Når der siges "mindst", er det fordi tiltræk fra andre retninger også kan forekomme ved disse vindretninger, primært ved vind mellem SSØ og VSV, som det blev diskuteret i Kapitel 4. Meltofte & Rabøl (1977) kunne konstatere, at der også var et vist Strandskadetræk ved Blåvand i vindretninger omkring SØ (jfr. Fig. 4.4), som så antoges at være fugle fra de Baltiske bestande. Det kunne så i princippet gøre rede for de manglende 20-25% af trækket - eller i det mindste for en del af dem.

Imidlertid viste de overvejelser, der blev sammenstillet i Kapitel 4, at tiltræk fra øst og nordøst må forventes at få mindst lige så stor sidevindsafdrift ved sydvestlige vindretninger som ved sydøstlige. I det omfang dette er korrekt kan det altså tænkes at en del af det Strandskadetræk, der passerer Blåvand i vindretninger mellem SSØ og VSV, i virkeligheden består af fugle fra de baltiske bestande og ikke af norske fugle.

Det er præcis af disse grunde, at en nærmere analyse af hvordan Strandskadetrækket ved Blåvand afhænger af vindretningen er relevant her. Hvis man antager, at der sker en sidevindsafdrift undervejs, må man, hvis 75-80% af de Strandskader der trækker forbi



Blåvandshuk kommer fra Sydvestnorge, også forvente at mindst 75-80% af trækket finder sted i netop de vindretninger mellem SSØ og NNV, der vil presse dette træk ind imod den jyske vestkyst. Dette ræsonnement fører til, at det kan være interessant at se mere overordnet på, hvor store andele af det samlede træk af Strandskader ved Blåvand der ses i de forskellige vindretninger.

Hvis man derimod antager, at en "større" andel af tiltrækket kommer fra de to baglande i henholdsvis Kattegat-Skagerrak området og Sveriges østkyst, må man forvente at en noget større andel af trækket passerer Blåvand i andre vindretninger - altså ved vindretninger mellem cirka ØNØ og SØ. Uden at sætte tal på denne "andel" må man i det mindste forvente, at hvis Strandskadetrækket ved Blåvand består af tiltræk fra flere forskellige baglande må det være sådan, at trækkets afhængighed af vindretningen er mindre, end hvis tiltrækket næsten udelukkende kommer fra Sydvestnorge.

Ud fra disse overvejelser må det være tydeligt, at de to basale "statistics", der antages at beskrive hvordan Strandskadetrækket ved Blåvand afhænger af vindretningen, i virkeligheden stritter i hver sin retning. Gennemsnitsretningen på 256° peger klart nok i retning af tiltræk fra Norge, mens den beskedne koncentration på 0,18 i virkeligheden antyder, at der også kan være et ikke ubetydeligt tiltræk fra andre retninger.

Endelig må man også, og nok mere realistisk, forvente, at "andelen" af tiltræk fra de forskellige baglande kan variere fra år til år. Som det blev vist ovenfor er vindretningerne ikke de samme fra det ene år til det andet, og det må naturligvis betyde, at de andele, fugle fra de forskellige baglande udgør af det samlede træk, også vil kunne variere. Når man slår flere år sammen for at få et større materiale må man altså ikke overse at resultatet bliver en slags gennemsnit.

Desuden - og det er altid den store ubekendte i sådanne analyser - må man forvente at hvis tiltrækket i virkeligheden kommer fra flere forskellige retninger (dvs. "baglande"), må der være tidspunkter hvor der raster flere fugle i det ene end der gør i de andre. Det må så igen betyde at selv i situationer hvor vinden er optimal for tiltræk af norske fugle bliver trækket beskedent, simpelthen fordi der ikke raster ret mange fugle i Sydvestnorge - og *vice versa* for de øvrige bestande.

**I forhold til hvad frontpassager betyder må den "støj", der forårsages af variable antal fugle i det aktuelle bagland, forventes at få stor betydning.** Selv i tilfælde af stort set ens vejrbetainger kan det altså ikke være overraskende hvis antallet af trækkende fugle udviser en betydelig variation.

Hvis der foregår et tiltræk fra flere retninger er det altså tænkeligt at der vil være år, hvor tiltræk fra det ene bagland dominerer, andre år, hvor det modsatte er tilfældet - og endelig år, hvor tiltrækket kan være mere blandet. Det vil simpelthen afhænge af, hvornår de forskellige vindretninger indtræffer i forhold til, hvor mange fugle der raster i de forskellige baglande. På denne baggrund kan det udmærket tænkes, at sammenhængen mellem træk og vindretning ikke er den samme for forskellige år. Der er altså gode grunde til ikke uden videre at slå årene sammen, i det mindste ikke før man har undersøgt, om det nu også er tilladeligt.

## Metoder

Det ligger altså nogenlunde klart **hvad** man gerne vil vide, og spørgsmålet er således mere **hvordan** man får det at vide? - Med andre ord hvordan data skal analyseres? Og det spørgsmål er i virkeligheden også ganske komplekst.

### Totale antal

Indledningsvis kan man naturligvis se på de samlede antal, der ses i de forskellige vindretninger. **Totaltal** tilvejebringer et simpelt mål for forløbet af Strandskadetrækket ved Blåvand i forhold til vinden, og de er ikke mindst relevante i forhold til en diskussion af, hvor trækket kommer fra. De indgik dog ikke i Meltofte & Rabøls (1977) analyser, og der har i det hele taget ikke været publiceret totale antal i forhold til vindretninger for Blåvand, så de følgende analyser må naturligvis starte med at se på de totale antal.

### Trækkets intensitet

Hvis alle vindretninger var lige hyppige, var der ikke nogen grund til at fortsætte. Men det er de ikke, som det blev vist ovenfor dominerer vestlige vinde. Det betyder, at selv hvis trækkets omfang overhovedet **ikke** afhang af vinden måtte man forvente at de fleste fugle blev set i vestlige vindretninger.

Hvis man vil vide, om trækket er større ved nogle vindretninger end ved andre, er det derfor nødvendigt at korrigere de totale antal for hyppigheden af den enkelte vindretning. Den indlysende måde at gøre dette på er naturligvis en omregning til fugle per time. Antallet af observationstimer ved hver enkelt vindretning lader sig uden videre beregne ud fra data, og man kan så dividere antallet af fugle ved den pågældende retning med antallet af observationstimer. Hermed får man en velkendt størrelse, - fugle per time.

Men denne omregning har i virkeligheden større betydning end vi forestillede os tilbage i 1970'erne. Det er der flere grunde til, dels at enheden "fugle per time" ikke udtrykker det samme som enheden "antal i alt", og dels at en omregning til fugle per time introducerer en usikkerhed - der så iøvrigt aldrig er blevet beregnet.

Når man foretager en omregning til fugle per time får man samtidig transformeret trækkets totale **omfang** til et mål for trækkets **intensitet**, og det behøver ikke at være det samme. Man kan således udmærket forestille sig, at trækintensiteten, udtrykt for eksempel som antal fugle per time, er højst ved én af de mindre hyppige vindretninger, mens de fleste fugle i virkeligheden passerer i én af de hyppige. Den efterhånden så velkendte gennemsnitsvektor på 256° fra Meltofte & Rabøl (1977) er i virkeligheden et eksempel på dette. Der blev godt nok ikke brugt fugle per **time**, men i stedet et indeks,

der var korrigeret for tidspunktet på året, men der er stadigvæk tale om en størrelse, der udtrykker trækkets *intensitet* og ikke dets *omfang*. Antallet af fugle per time er altså i middel højest ved en vindretning på 256°. Men fordi det er et intensitetsmål siger det ikke umiddelbart noget om, i hvilke vindretninger de fleste fugle trækker. Her vil man være nødt til at tage hyppigheden af de forskellige vindretninger i betragtning før man kan fortolke resultatet.

Og en anden ting, man ikke må overse, er at ved at omregne til fugle per time introducerer man flere forskellige statistiske problemer. I første omgang er det vigtigste af disse, at der er meget færre observationstimer ved de mindre hyppige vindretninger end ved de mere hyppige. I 1972 udgjorde vindretningen NØ således kun 2% af observationstiden, så hvis man vil beregne antal fugle per time når vinden er NØ er der altså kun cirka 10 observationstimer at gøre godt med. Omvendt udgjorde vind fra NNV ca. 16% af observationstiden, så ved denne vindretning var der cirka 80 observationstimer. Pointen med dette er selvsagt at antallet fugle per time, når det skal sættes i relation til vindretningen, i virkeligheden bliver så usikkert for nogle vindretninger at det må overvejes om det kan have betydning for resultatet.

## Morgenobs versus heldagsobservationer

Hvis man vil sætte antallet af fugle per time i forhold til vindretningen er der også det indlysende problem, at vinden som oftest ikke er konstant dagen igennem. Meltofte & Rabøl (1977) analyserede sammenhænge mellem træk og vejr ud fra i alt 402 observationsdage fra 8 forskellige år. Langt den største del af materialet - dvs. de fleste af de 402 dage - var angiveligt dage, hvor der var observeret i 3 timer om morgenen, og man kunne derfor bruge vejret, som det var registreret ved Blåvand Fyr kl. 06:00 samme morgen, som en rimelig beskrivelse af, hvordan vejret havde været i observationsperioden.

Heldagsobservationer kan imidlertid ikke analyseres meningsfuldt ud fra hvordan vejret var om morgenen. Går man Kapitlerne 5 og 6 igennem, vil man hurtigt kunne overbevise sig om, at vejret - og ikke mindst vindretningen - meget ofte ændrede sig ganske betragteligt i løbet af dagen. De dage, hvor vindretningen var mere eller mindre konstant, var i langt de fleste tilfælde dage, hvor vinden var NV-N, altså dage, der efterfulgte frontpassager, og hvor vinden blev i dette hjørne i længere tid - indtil den næste front begyndte at nærme sig (jfr. Fig. 10.15).

Pointen med, at der i det ovenstående er givet en så detaljeret gennemgang af vejret, er at der er nogle helt klare overordnede mønstre i forekomsten af de forskellige vejrfaktorer. Der er en klar sammenhæng mellem frontpassager og vadefugletræk ved Blåvand (Thelle 1970, Meltofte & Rabøl 1977), men hvad denne sammenhæng egentlig betyder for, hvordan vadefugletrækket skal fortolkes, er så vidt jeg ved aldrig blevet diskuteret nærmere. Så når man - som det blev gjort i alle årene mellem 1963 og 1971 - først og fremmest indsamler data fra de første 3-5 timer af dagen og kun betragter vejret som det er, når observationerne påbegyndes, får man reelt kun et øjebliksbillede af trækkets forløb.

Det træk, man ser på en tretimers morgenobs ved Blåvand, bliver således en slags "snapshot" af trækket og vejret, taget som begge dele var i de tre timer, de observerede

fugle passerede Hukket. Men som vist i Kapitlerne 7 og 8 er det mest rimeligt at antage, at de fugle, der ses i dagens første tre timer, fortrinsvis er fugle, der er startet ved solnedgang den foregående aften og har trukket hele den foregående nat. Hvis det forholder sig sådan, har de fugle, der ses, i virkeligheden været undervejs i 7-12 timer før de passerer Blåvand - og vejret har så ganske afgjort ikke "stået stille" i dette tidsrum. Vejr-situationen har udviklet sig, mens fuglene har været i luften, og faktisk har vejret i mange tilfælde også "flyttet sig", for lavtryk og deres tilhørende frontsystemer bevæger sig med omtrent samme hastighed som trækket, hvilket diskuteres nærmere i Kapitel 15.

For eksempel må fugle, der trækker forbi Blåvand om morgenen i en sydvestlig vindretning, antages at have fulgt Vestkysten i op til flere timer før de passerer Hukket, og på denne del af etappen kan de som diskuteret i Kapitel 4 ikke have haft sidevindsafdrift. Så en eventuel afdrift må være sket tidligere, hvor vindretningen sandsynligvis har været anderledes. Og da vinden generelt drejer med uret - ikke bare ved Blåvand, men i hele Sydsandinavien - må det mest sandsynlige være, at fugle, der ses i morgentimerne i sydvestlige vindretninger, i virkeligheden har været udsat for vind fra S eller SØ under den største del af deres træk den foregående nat. Det må så forventes at stå i en vis modsætning til de mere konstante vindretninger fra nordvest.

Når man observerer hele dagen og ønsker at undersøge hvordan træk og vejr forløber i perioder på op til 17 timers længde, kan man ikke komme udenom at se mere dynamisk på disse sammenhænge. Hvad dette betyder for fortolkningen af sammenhængen mellem træk og vejret drøftes først til sidst, i Kapitel 15, så her og nu skal der alene ses på vindretningerne, som de var da fuglene blev set passere Hukket. Når man kombinerer heldagsobservationerne med de mange vejrobservationer, er det muligt at give en noget mere præcis beskrivelse af, hvilke vejrforhold fuglene er set under. I stedet for at bruge data fra kl. 06 om morgenen kan man - fordi vejret blev registreret hver halve time dagen igennem - koble træk og vejrdata, der i næsten alle tilfælde er taget højst 15 minutter før eller efter passagen af den enkelte flok. Af hensyn til den senere diskussion skal årene i første omgang behandles hver for sig.

Et sidste problem, som man ikke tidligere har taget i betragtning - er at træk-hastigheden afhænger af vinden. Ser man for eksempel 100 Strandskader trække forbi Blåvandshuk på en time når vinden er SSØ og træk-hastigheden ca. 30 km/t, er det strengt taget ikke helt sammenligneligt med at se 100 fugle på en time, når vinden er NNV og træk-hastigheden 60 km/t eller mere. I det første tilfælde ser man de flokke, der ved observationernes start var fordelt over en 30 km lang kyststrækning nord for Hukket, i det andet ser man flokkene fra en strækning på 60 km. Jeg har ikke undersøgt betydningen af dette nærmere, men det burde givetvis gøres på et tidspunkt.

## Statistiske metoder?

Endelig er der så spørgsmålet om statistiske metoder og tests. Et ikke uvæsentligt problem her er, at statistiske analyser næsten alle er baseret på den antagelse, at de enkelte observationer er indbyrdes uafhængige. Denne antagelse er faktisk helt central for udledningen af de teoretiske teststørrelser (de formler, man bruger), men det kan klart nok ikke være tilfældet, når en flok på for eksempel 20 Strandskader trækker forbi Hukket. I det tilfælde må vindretningen jo være den samme for alle, og de 20 fugle er

dermed ikke indbyrdes uafhængige. I sidste instans kan man derfor ikke bruge antallet af individer som et udtryk for prøvestørrelsen, det vil være langt bedre at bruge antallet af flokke.

Spørgsmålet om statistiske tests tages op til sidst. Fordi alle andre hidtil har undersøgt antal individer har jeg valgt at bruge dette i det følgende (med et par enkelte undtagelser), men alle de følgende resultater er også gennemregnet for antal flokke. Det giver så ingen væsentlige forskelle, med undtagelse af, at signifikansniveauet for de forskellige tests bliver noget lavere.

Et statistisk test af én eller anden sammenhæng udføres normalt fordi man vil sikre sig, at resultatet ikke bare skyldes tilfældige fluktuationer i materialet. Men som det skal diskuteres nedenfor er brugen af statistiske tests på de typer af resultater, man får, i virkeligheden et ret vanskeligt spørgsmål.

## Oversigt

Alt i alt er det altså slet ikke simpelt at beskrive eller analysere sammenhængen mellem træk og vindretning. Man kan rejse følgende spørgsmål:

- Skal man bruge totale antal eller fugle per time? Hvad udtrykker de hver især, og hvad skal man lægge vægt på?
- Kan de forskellige år uden videre slås sammen?
- Tal fra nogle få dage med stort træk dominerer ofte de samlede resultater. Hvor meget betyder det?
- Skal man bruge individer eller flokke som enhed?
- Hvilke statistiske tests skal bruges? De statistiske standardtests passer i mange tilfælde ikke til analyser af træk og vindretning, blandt andet fordi vindretningen er en cirkulært fordelt variabel.

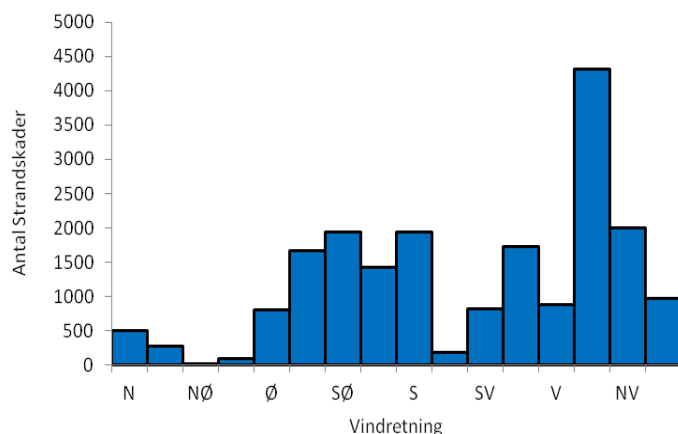
Alle disse spørgsmål diskuteres i det følgende - i den rækkefølge, de opstår i.

# Strandskadetrækket i 1972 og 1973

## Revtangen

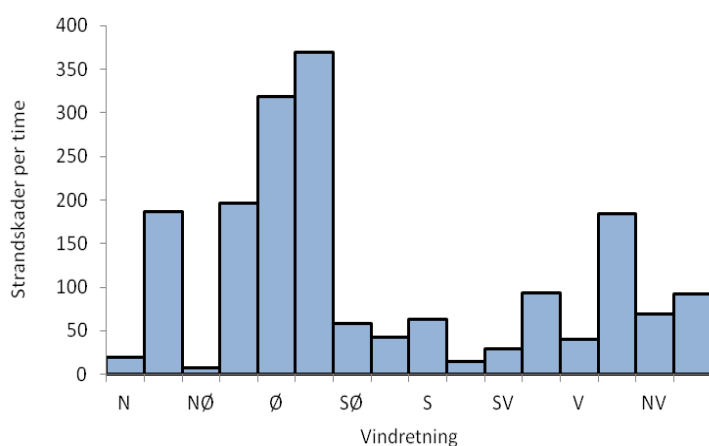
Selv om dette kapitel egentlig handler om trækket ved Blåvand skal jeg som i de foregående kapitler starte med at se på Revtangen. Analyser af sammenhængen mellem træk og vejr ved Revtangen er mig bekendt ikke tidligere blevet forsøgt, i det mindste foreligger der ikke noget på tryk. Det skyldes givetvis de forholdsvis få

observationsdage, der var til rådighed efter kædeobservationerne i 1967 (i alt 14), men med de 22 dage i 1973 - hvor der sammenlagt blev observeret i godt 280 timer - begynder datagrundlaget at kunne række til en analyse. Og selv om tallene stadig er beskedne kan man da i det mindste se, hvad de viser.



Figur 10.16. Strandskadetrækket ved Revtangen i 1973, fordelt over vindretninger.

Fordelingen af vindretninger i observationstiden i 1973 blev vist i Fig. 10.5. De dominerende vindretninger udviste en to-toppet fordeling, med de største hyppigheder hhv. i sektoren SV-NV og SØ-S. Det matcher i nogen grad de vindretninger, hvor trækket forekom (Fig. 10.16). Man skal dog her have *in ménte*, at en meget stor andel af de fugle, der trak i vind fra SØ, sås den 17.8., hvor der i alt trak ca. 3.000 Strandskader. Men en endnu større andel, i alt 4.000, sås dog d. 18.8. i vind V-VNV (Kapitel 6). Det siger vel på bundlinjen noget om hvordan antallet af fugle i baglandet kan påvirke resultaterne, og det maner dermed til en vis forsigtighed!



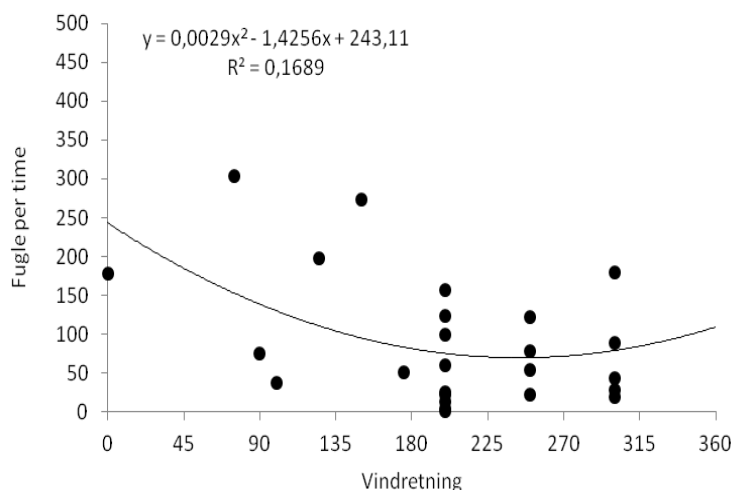
Figur 10.17. Trækket af Strandskade forbi Revtangen i 1973, omregnet til fugle per time ved forskellige vindretninger.

Resultaterne for Revtangen i 1973 er omregnet til fugle per time ved forskellige vindretninger og vist i Fig. 10.17.

Der er ved første øjekast en ret klar sammenhæng, idet de største trækintensiteter blev set ved vindretningerne NNØ-ØSØ. Men det tjener egentlig kun til at illustrere en af de pointer, der blev omtalt ovenfor. Tilsammen havde vinden kun en af disse retning i 9 ud

af 280 observationstimer, og da der blev talt 2.836 Strandskade i disse 9 timer bliver trækintensiteten ikke alene høj, men også usikker. At der kan forekomme et ganske stort træk ved disse vindretninger er sikkert, men når man omregner til fugle per time bliver den samlede fordeling muligvis skævvredet.

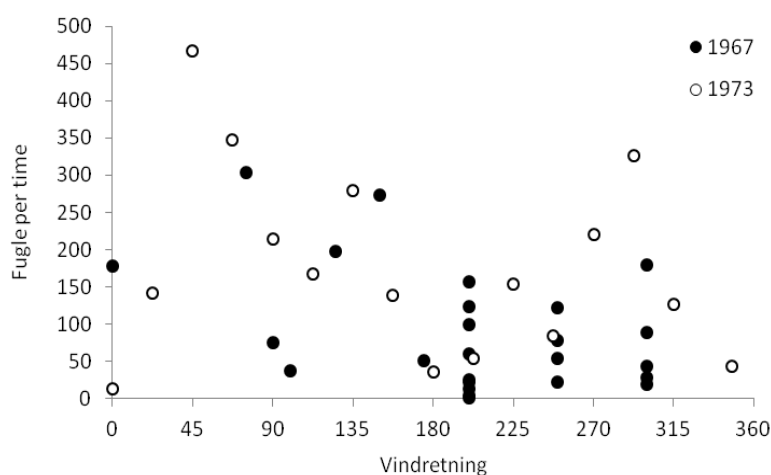
Man kan imidlertid undersøge hvordan dette resultatet passer med resultaterne fra 1967. I henhold til Thelle (1970) blev der observeret i 28 forskellige perioder i 1967, dækkende morgen og aften i 14 dage. De to daglige perioder kan ikke slås sammen, for i ganske mange tilfælde var der ikke samme vindretning om morgenen og aftenen.



Figur 10.18. Sammenhængen mellem trækintensitet og vindretning for Strandskade ved Revtingen i 1967. Data fra Thelle (1970, hans Tab. 3 og 4).

Omregner man i stedet til antal fugle per time i de enkelte perioder og plotter tallene imod vindretningen, der er opgivet for hhv. kl. 04 om morgenen og kl. 14 om eftermiddagen (Thelle 1970), får man resultaterne i Fig. 10.18. Der er snydt en smule, for der skulle i virkeligheden bruges en funktionel sammenhæng, der tillagde  $y$  samme værdi i 0 og 360 grader. Men en "normal" polynomial regression, hvor der er brugt et andengradspolynomium ( $y = \alpha x^2 + \beta x + \gamma$ ), giver en regressionskoefficient på  $R^2 = 0,1689$ , der faktisk er signifikant ( $t = 2,25$ ,  $df = 25$ ,  $0,025 < P < 0,050$ ) - hvilket altså strengt taget ikke er helt korrekt, men tæt nok på til at være nogenlunde retvisende. Hvis den opmærksomme læser skulle undre sig over, at der er brugt 25 frihedsgrader i stedet for de "normale" 26, skyldes det at værdien for  $R^2$  er udregnet for et andengradspolynomium, og der er derfor brugt 3 parametre ( $\alpha$ ,  $\beta$  og  $\gamma$ ) ved beregningen af  $R^2$  i stedet for de normale 2. Havde jeg fortsat analysen, ville næste trin have bestået i at teste om koefficienten til  $x^2$  ( $\alpha$ ) var signifikant større end 0, hvilket den iøvrigt ikke er. Resultaterne fra 1967 kunne altså lige så godt have været beskrevet ved en standardregressionsanalyse - eller sagt på en anden måde: i 1967 var der åbenbart ikke nogen signifikant "top" i trækintensiteten ved vestlige vindretninger, men derimod ved østlige.

Men det er ikke det, der er værd at hæfte sig ved her, for bemærkelsesværdigt nok svarer sammenhængen rimeligt godt til den, der blev fundet for 1973. De største trækintensiteter blev set i vindretninger ØNØ-SØ, de laveste i vind S-VSV, og tilsyneladende antallet af fugle igen lidt højere for vindretninger fra V-VNV. Det svarer overraskende godt til, hvad der blev set i 1973.



Figur 10.19. Sammenhængen mellem trækintensitet og vindretning ved Revtingen i hhv. 1967 og 1973.

For at vise dette er de to plots lagt oven i hinanden i Fig. 10.19. Der er til en vis grad tale om inkommensurable størrelser, for punkterne for 1973 er fremkommet som et korrigeret gennemsnit for hver vindretning, mens punkterne for 1967 repræsenterer enkeltperioder. Men ikke desto mindre er overensstemmelsen påfaldende god. Så god, at man ikke fuldstændigt kan bortdømme resultatet. Faktisk er der gentagne gange set et vist træk i nordøstlige vindretninger i begge år. Det vender jeg tilbage til senere i Kapitlet.

## Blåvand

### Totale antal

Resultaterne i Kapitel 7 kunne med føje fortolkes sådan, at man i morgen- og formiddagstimerne primært så afslutningen på et *nattræk*, mens trækket under eftermiddagsobservationerne nok mere bestod af fugle, der var startet ved solopgang samme morgen og altså var *dagtrækkende*. Er man grundig må man derfor allerførst se på, om der kan være forskel på de vindretninger, trækket passerede i hhv. om morgenen og om eftermiddagen.

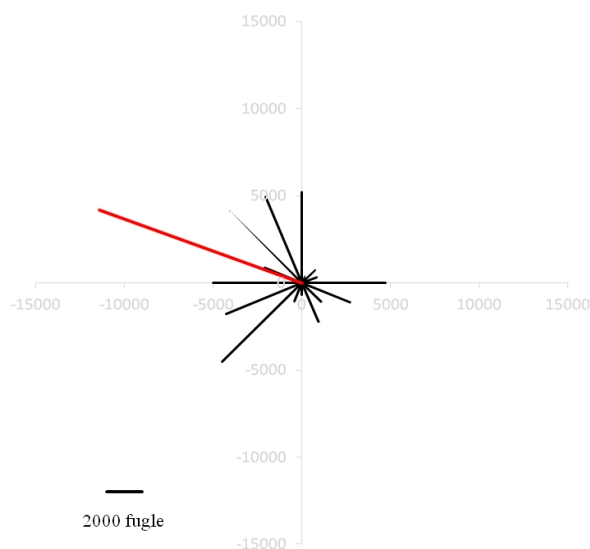
Det er blevet gjort, men resultaterne bringes ikke her. Der er - trods alt - grænser for permittengryneriet. Faktisk var der *ingen* nævneværdige forskelle på de vindretninger, Strandskadetrækket hhv. formiddag og eftermiddag blev set i, hverken i 1972 eller 1973, så det er kun de samlede resultater for hele dagen, der bringes i det følgende.

I 1972 blev der set i alt 50.160 Strandskader. Fig. 10.20 viser fordelingen af antal over vindretninger, idet der for hver enkelt flok er brugt den "nærmeste" måling af vejret, der i langt de fleste tilfælde blev taget mindre end 15 minutter før eller efter fuglenes passagetidspunkt. Totaltallet i figuren er 49.022, en smule mindre end de 50.160, der reelt blev optalt. Det skyldes dels, at nærmeste registrering af vinden i enkelte tilfælde



lå flere timer fra passagetidspunktet, og dels at vinden i perioder var så svag, at det ikke var muligt at bestemme dens retning. På tilsvarende måde blev antallet af observationsdage i Meltofte & Rabøls 1977-artikel reduceret fra 402 til 374 i analysen af vindretningens betydning, fordi vindretningen blev droppet for dage, hvor vindstyrken var under 4 knob - svarende næsten præcist til 2 m/s.

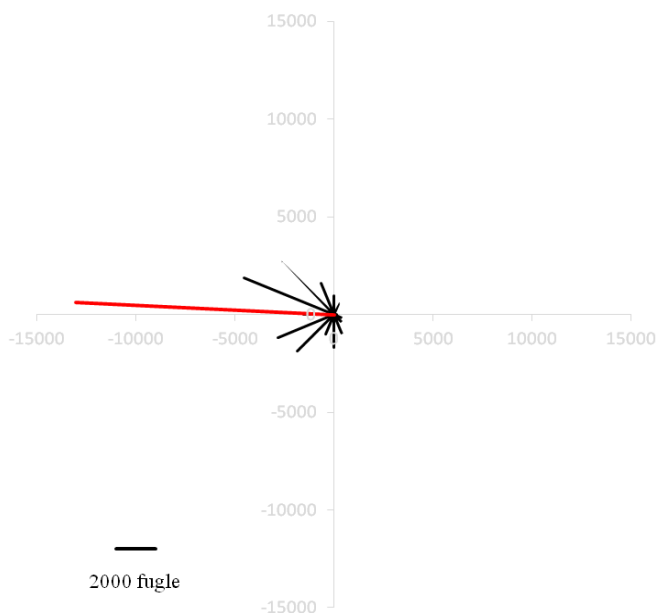
Fordelingen af retninger er cirkulær, og som det var tilfældet med vindretningen lader den sig bedst udtrykke som et vektordiagram.



Figur 10.20. Fordelingen af 49.022 trækkende Strandskader i 1972 i forhold til vindretningen. Den gennemsnitlige retning (rød) var 290°, og koncentrationen var 0,24.

I "gennemsnit" passerede de trækkende Strandskader altså i vind fra VNV i 1972, men koncentrationen var ret lav, 0,24. Det skyldes i virkeligheden, at fordelingen af antal over vindretninger nærmest kan beskrives som "tretoppet", med toppe hhv. i retningerne Ø-ØSØ, SV-V, og NV-N.

Gør man antallene op efter de ovenstående inddelinger, blev 11.393 (23%) set i vindretninger NNØ-SØ, 15.184 (30%) i vindretninger SSØ-VSV, og 18.359 (37%) i vindretninger V-NNV. De sidste 5.224 (10%) blev set i vindretningen N, hvor der iøvrigt slet ikke skulle forekomme træk i henhold til de teoretiske overvejelser. De holdes derfor for sig selv indtil videre.



Figur 10.21. Fordelingen af trækkende Strandskader i 1973 i forhold til vindretningen. Den gennemsnitlige retning (rød) var  $273^\circ$ , og koncentrationen var 0,55.

Fordelingen af antal over vindretninger i 1973 vises i Fig. 10.21. Den gennemsnitlige vindretning var  $273^\circ$ , og koncentrationen var så høj som 0,55. Den høje værdi af koncentrationen kan opfattes som et udtryk for, at der i 1973 ikke på noget tidspunkt blev set stort træk ved østlige eller sydøstlige vindretninger, men da der ikke var ret mange observationstimer med vind fra disse retninger i 1973 (Fig. 10.2 og 10.4) skal man nok ikke lægge for meget vægt på dette. Forklaringen på den høje koncentration i 1973 er sandsynligvis, at den i stedet skyldes, at vindretningerne under observationerne også havde en høj koncentration (Fig. 10.4). Både retning og koncentration af trækkets gennemsnitsvektor afhænger altså af vindretningens fordeling i observationsperioden.

De største antal sås i vindretningen VNV, men det skyldes i høj grad de to dage med størst træk, hhv. 11.8. (2.614 fugle) og 18.8. (3.982), hvor vinden i begge tilfælde var VNV-NV (Kapitel 6). Mere end to tredjedele af de knap 10.000 fugle, der blev set i disse vindretninger, blev altså set alene på disse to dage. Det bør med andre ord også undersøges, hvad de enkelte dage med store antal trækkende fugle kan betyde for den samlede fordeling.

Gør man fordelingen op efter de givne retningslinjer, trak 1.567 (6%) i vindretninger mellem NNØ og SØ, 9.445 (40%) i vindretninger mellem SSØ og VSV, og 11.902 (50%) i vindretningerne V-NNV. 973 fugle (4%) trak i vind N.

I begge år sås altså flest fugle i de vindretninger mellem V og NV, der med størst sandsynlighed indikerer tiltræk fra Norge. Der var også visse forskelle, for eksempel at der i 1973 kun blev set ganske få fugle i østlige vindretninger - men det skyldes som nævnt nok at der i 1973 kun var ganske få observationstimer ved disse vindretninger. Det er lidt problematisk at slå årene sammen, fordi omkring to tredjedele af det samlede tal på 74.047 fugle blev set i 1972, men gør man det alligevel, blev 17% af det samlede træk set i vindretninger mellem NNØ og SØ, 33% i vindretninger mellem SSØ og VSV, 41% i vindretningerne V-NNV og 9% i vind fra N.

**Overordnet set kan der således ikke være tvivl om, at de største antal Strandskader blev set i de vindretninger mellem V og NNV, der mest oplagt peger på tiltræk fra Norge.** Men sammenlagt udgjorde disse antal trods alt kun 41% af trækket, mens det meste af det øvrige træk sås ved vindretninger, der enten indikerer tiltræk fra Ø og NØ eller ligger i "**ved ikke**" sektoren mellem SSØ og VSV. De 41% af det samlede træk, der sås i de vindretninger mellem V og NNV, hvor man kan være nogenlunde sikker på at trækket kommer fra Norge, er faktisk et godt stykke **under** de forventede 75-80%, og for at nå op på den forventede andel vil man være nødt til at gå ud fra, at **samtlig**e fugle, der blev set trække i vindretningerne SSØ-VSV, også kom fra Norge via Nordsøen. Og at det ikke altid behøver at være tilfældet blev vist i slutningen af Kapitel 7 ovenfor.

## **Korrektioner for hyppigheden af de enkelte vindretninger**

I de to år med heldagsobservationer blev langt de fleste Strandskader (75%) altså set i netop de vindretninger mellem SSØ og NNV, der er konsistente med et tiltræk af norske fugle. På dette punkt kunne den kritiske læser med stor ret spørge, om det i virkeligheden så ikke afgjorde sagen? Hvis de fremherskende vindforhold i den grad begunstiger et tiltræk af norske fugle ved Blåvand, er der så mere at snakke om i forhold til at antage at størsteparten af trækket kommer herfra?

Men det er der trods alt alligevel. Bruger man de sammenlagte tal for de to år med heldagsobservationer som eksempel, blev som nævnt i alt 30.261 set i vindretningerne V, VNV, NV, og NNV, hvilket var 41% af det samlede træk. I alt 12.960 (17%) blev set i vindretninger mellem NNØ og SØ, mens 24.629 (33%) blev set i vindretningerne SSØ-VSV. De sidste 6.197 (8%) blev set i vindretningen N.

Men disse vindretninger forekom ikke lige hyppigt, jfr. Fig. 10.1 og 10.2. Når i alt 41% af de trækkende Strandskader blev set i vindretningerne V-NNV må man tage i betragtning, at vinden havde en af disse fire retninger i 43% af den samlede observationstid (Fig. 10.1 og 10.2). Så den andel af det samlede træk, der blev set i disse tre vindretninger, var faktisk næsten præcis hvad man ville forvente hvis der slet ikke var nogen sammenhæng mellem træk og vindretning! At 33% af fuglene blev set i vindretningerne SSØ-VSV skal også ses i lyset af disse vindretningers hyppighed, og vinden havde en af disse retninger i netop 33% af observationstiden. Og at knap 18% blev set i vindretninger mellem NNØ og SØ er faktisk lidt mere end man skulle forvente, for vinden havde kun disse retninger i sammenlagt 12% af tiden. Endelig sås de sidste 8% af fuglene i vindretningen N. Det var lidt mindre end man måtte forvente alene ud fra vinden, for vinden var i N i 12% af tiden.

At vindretningerne er så skævt fordelt har i virkeligheden stor betydning for, hvordan man skal fortolke resultaterne. I begge år var vinden mellem SV og NV i størsteparten af observationstiden, så selv hvis der **ikke** var nogen sammenhæng mellem trækket og vinden måtte man forvente at se flest fugle i vestlige vindretninger. Det næste spørgsmål er derfor, i hvilket omfang fordelingerne i figurerne 10.20-10.21 reelt er et udtryk for, at Strandskadetrækket ved Blåvand er **størst** ved vestlige vindretninger? **Kan de samlede resultater i virkeligheden bare skyldes, at disse er de hyppigste?**

De samlede antal i Fig. 10.21 og 10.22 kan altså ikke umiddelbart tages til indtægt for, at Strandskadetrækkets omfang afhænger af vindretningen. De giver i stedet anledning til at spørge, om der overhovedet er en sammenhæng mellem Strandskadetrækkets omfang og vindretningen?

Uanset hvordan man vender og drejer disse spørgsmål, må de "rå" antal, som de blev opstillet ovenfor, i et eller andet omfang afspejle hyppigheden af de forskellige vindretninger. Vil man have en nærmere redegørelse må man derfor korrigere de observerede "rå" antal Strandskader i Fig. 10.20 og 10.21 for hyppigheden af hver enkelt vindretning. For eksempel kan man ud fra fordelingen af vindretninger i Fig. 10.1 beregne det antal timer, vinden sammenlagt havde for hver enkelt af de 16 retninger, og så omregne totaltallene til fugle per time for hver enkelt vindretning.

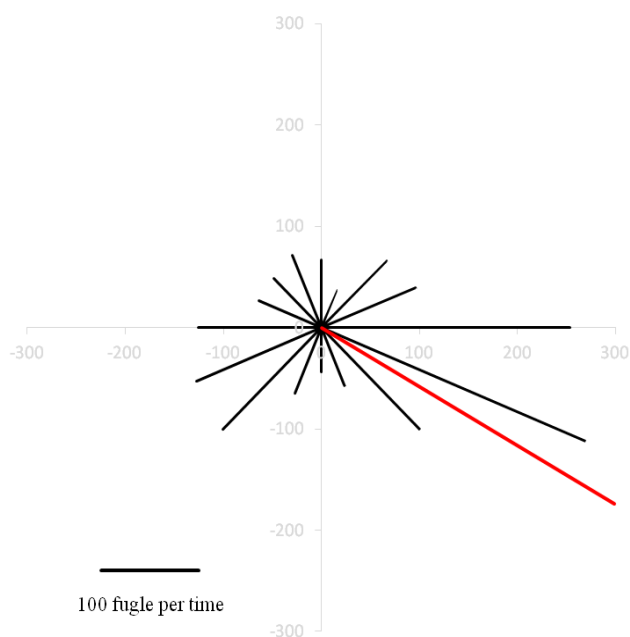
Korrektionen til fugle per time er simpel nok. Den lader sig umiddelbart beregne, og det er ikke her, problemet ligger. Problemet består i stedet i, at hvis man vil korrigere for vindretningernes hyppighed må man samtidig omregne de "rå" antal fugle til et mål for trækkets intensitet. Og tallene bliver derfor både mere usikre og sværere at fortolke.

Den større usikkerhed fremkommer, fordi de enkelte vindretninger langt fra var lige hyppige, jfr. Fig. 10.1. Den andel, den enkelte retning udgjorde af den samlede observationstid på ca. 530 timer i 1972, varierede således fra knap 2% (8,5 observationstimer) i vind fra ØNØ til næsten 16% (over 80 observationstimer) i vind fra NV. Det får naturligvis den betydning, at usikkerheden på antallet af fugle per time ved de forskellige vindretninger må være betydeligt større for de retninger, hvor der ikke foreligger resultater fra ret mange timer. Omregner man til fugle per time for hver enkelt vindretning, kommer eventuelle tilfældigheder i trækkets forløb altså generelt til at få større betydning for østlige end for vestlige vindretninger, simpelthen fordi der er langt færre observationstimer for disse vindretninger.

Dertil kommer så fortolkningsproblemerne. I princippet kan man sagtens forestille sig, at trækkets intensitet (fugle per time) er størst ved én af de mindre hyppige vindretninger, sådan som det for eksempel vil vise sig at være tilfældet for Almindelig Ryle i Kapitel 11. De kan dermed afvige fra resultaterne for de "rå" antal, og man kan ende med resultater, der ikke er indbyrdes konsistente. Hvis og når det sker må man så tage stilling til, hvad der skal lægges vægt på.

## Trækintensiteten og vindens retning

Omregner man tallene fra 1972 til fugle per time ved de forskellige vindretninger får man et noget overraskende resultat (Fig. 10.22). I 1972 var den gennemsnitlige vindretning for trækintensiteten SØ-ØSØ, mens koncentrationen var så lav som 0,19. Da der er tale om en cirkulær fordeling er det igen mest hensigtsmæssigt at afbilde trækintensiteterne som vektordiagrammer.



Figur 10.22. Fordelingen over vindretninger af 49.022 trækkende Strandskader i 1972, korrigeret for hyppigheden af den enkelte vindretning. Enheden for de sorte linjestykker er fugle per time, hvilket er næsten det samme som i figurerne i Meltofte & Rabøl (1977), hvor der dog blev brugt et indeks, der var korrigeret for tidspunkt på sæsonen. Middelretningen er vist med rødt. I "gennemsnit" var trækintensiteten størst ved en vindretning på  $120^\circ$ , og koncentrationen 0,19.

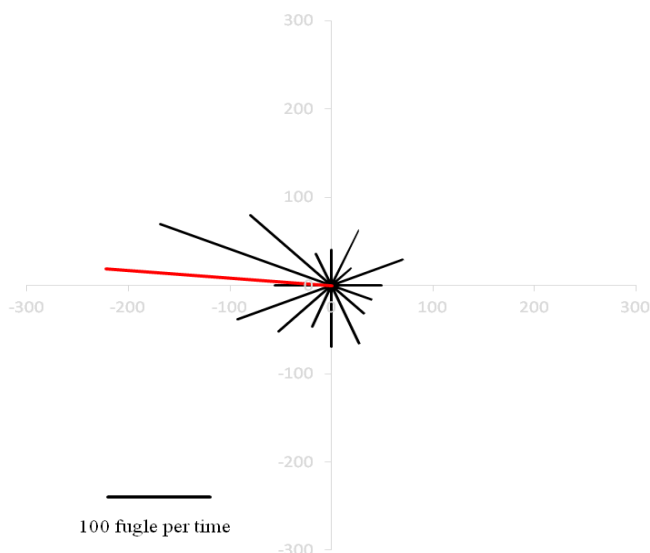
I og med at enheden for de forskellige vektorer er korrigeret til fugle per time bliver **retningen af gennemsnitsvektoren** temmelig kryptisk at fortolke. Den fremkommer ud fra en kombination af **to** forskellige fordelinger, hhv. trækkets (Fig. 10.20) og vindretningernes (Fig. 10.3), og det lader sig ikke uden videre dechiffere, hvor meget de hver især betyder. Man kan måske bedst udtrykke dette ved at stille spørgsmålet: "Hvad betyder det egentlig, at størrelsen "fugle per time" i gennemsnit forekommer ved en vindretning på  $120^\circ$ ?" Tænker man det nærmere igennem, er der faktisk ikke noget simpelt svar. Det var netop af denne grund, at Meltofte & Rabøls gennemsnitsretning på  $256^\circ$  blev sat i gåseøjne i starten af dette kapitel.

Men uanset hvordan denne gennemsnitsvektor skal fortolkes kulminerede **intensiteten** af Strandskadetrækket i 1972 altså i "middel" ved vindretningen  $120^\circ$ . Det er en betydelig forskel fra Meltofte & Rabøl (1977), der fandt en gennemsnitlig vindretning på  $256^\circ$  for 8 års observationer. Det rejser faktisk to nye spørgsmål, hvoraf det første er i hvilket omfang man bare kan slå et antal år sammen? Kunne det i virkeligheden tænkes, at der var forskelle mellem de enkelte år? Forskelle, der så at sige "druknede" når man lagde et større antal år sammen?

Det andet spørgsmål kan så skyldes et af de statistiske problemer, der blev nævnt ovenfor. For 1972 kunne den afvigende fordeling i Fig. 10.22 - eller i hvert fald den største del af den - i princippet skyldes en enkelt dag (13.8.), hvor der trak næsten 6.000 fugle i vindretninger mellem  $\emptyset$  og SØ, jfr. Kapitel 5. Når mere end 10% af det samlede antal fugle blev set på en enkelt dag - endda ved en mindre hyppig vindretning - vil det naturligvis veje tungt. Dette problem diskuteres mere indgående nedenfor.

Derimod er koncentrationen (0,19) tæt på den værdi, Meltofte & Rabøl fandt (0,18), og denne lave værdi er naturligvis et udtryk for, at der forekommer Strandskadetræk ved

mange forskellige vindretninger. Man må altså ikke uden videre opfatte "gennemsnitsretningen" på  $120^\circ$  alt for bogstaveligt, for den beskedne koncentration indikerer, at spredningen omkring denne retning var betydelig. Når der korrigeres for hyppigheden af de enkelte vindretninger var Strandskadetrækkets intensitet altså også forholdsvis uafhængig af vindretningen.



Figur 10.23. Fordelingen over vindretninger af 23.887 trækkende Strandskader i 1973, korrigeret for hyppigheden af den enkelte vindretning. Enheden for de sorte linjestykker er fugle per time. Den gennemsnitlige trækretning er vist med rødt. Den var  $275^\circ$ , og koncentrationen 0,20.

Fordelingen af trækintensiteter over vindretninger i 1973 er vist i Fig. 10.23. Her forløb trækket betydeligt mere "normalt". Den gennemsnitlige vindretning ( $275^\circ$ ) er ganske tæt på Melfotte og Rabøls resultat ( $256^\circ$ ), og det samme er koncentrationen (0,20). De største antal fugle per time sås i vind fra VNV, men det skyldes i virkeligheden trækket på kun to dage, hhv. 11.8. (2.614) og 18.8. (3.983). I alt 6.601 fugle (knap 28% af årets samlede total) trak på disse to dage, hvor vinden i begge tilfælde var VNV (Kapitel 6).

Selv om trækket altså forløb mere "normalt" i forhold til vinden i 1973 end i 1972 er der således ingen specielle grunde til at tro på, at det var mere repræsentativt, for i begge tilfælde påvirkes den gennemsnitlige retning altså kraftigt af enkelte dage med stort træk. At indflydelsen så blev større i 1972 skyldes først og fremmest, at en dag med stort træk (næsten 10% af årets totale antal) faldt netop på en af de dage, hvor vinden havde en mindre hyppig retning.

At der var denne forskel på de to år med heldagsobservationer er i virkeligheden ganske foruroligende, for det sætter flere spørgsmålstejn ved den traditionelle opfattelse af Strandskadetrækket ved Blåvand. Det er ganske åbenbart ikke nogen dækkende beskrivelse af Strandskadetrækket ved Blåvand at sige, at det alene er et fænomen, der altid indtræffer ved vestlige vindretninger. Og tilsyneladende kan der være forskelle fra det ene år til det andet. Udsagn som at "Strandskadetrækket i middel indtræffer ved en vindretning på  $256^\circ$ " repræsenterer klart nok en stærkt forenklet beskrivelse af, hvordan trækket samlet set foregår, og set i lyset af den diskussion om, hvor tiltrækket kommer fra, er der derfor et klart behov for at få styrket og forfinet beskrivelsen af trækket. Det diskuteres så nærmere i næste afsnit.

## År-til-år variation

Heldagsobservationerne dækkede kun to år, og resultaterne kan derfor ikke kaste meget lys over spørgsmålet om der kan være forskelle mellem årene. Men uden at anstrenge mig alt for meget har jeg kunnet undersøge den tilsvarende fordeling for 4 andre år, hhv. 1967, 1968, 1970 og 1971, hvor jeg ligger inde med kopier af Fuglestationens dagsrapporter (jfr. Kapitel 2).

For disse 4 år har jeg taget observationerne i perioden 20.7.-25.8. ud, altså samme periode som i 1972. Udover morgenobservationerne er der faktisk en hel del observationstimer for andre tidspunkter på dagen, og for disse har jeg brugt vindretningen ved starten på observationerne, der er oplyst i rapporterne. Resultaterne er samlet i Tab. 10.1.

Vindsektor\År	1967	1968	1970	1971	I alt
N	0	393 (5%)	0	0	393 (< 1%)
NNØ-SØ	8.597 (33%)	2.022 (24%)	5.105 (30%)	3.879 (13%)	19.603 (24%)
SSØ-VSV	12.173 (47%)	683 (8%)	5.627 (34%)	16.350 (54%)	34.833 (43%)
V-NNV	5.114 (20%)	5.379 (63%)	6.063 (36%)	9.829 (33%)	26.385 (32%)
<b>I alt</b>	25.884	8.477	16.795	30.058	81.214 (100%)

Tabel 10.1. Antal Strandskader set i forskellige vindretninger i årene 1967, 1968, 1970 og 1971.

Resultaterne i tabellen viser overordnet set en fordeling, som svarer ganske godt til fordelingen i 1972-73. Faktisk sås den største andel af fuglene i disse år (43%) i vind i sektoren SSØ-VSV, mens 24% blev set i vind NNØ-SØ og 32% i vind V-NNV - og næsten ingen i vind fra N.

Men her må man naturligvis igen tage hyppigheden af de forskellige vindretninger i betragtning. Den er givet i Tab. 10.2.

Vindsektor\År	Observationstimer	Antal fugle	Procent af fugle	Fugle per time
N	5,2 (1%)	393	1	76,0
NNØ-SØ	192,9 (30%)	19.603	24	101,6
SSØ-VSV	257,2 (41%)	34.833	43	135,4
V-NNV	175,2 (28%)	26.385	32	150,6
<b>I alt</b>	630,5	81.214	100	128,8

Tabel 10.2. Samlet antal observationstimer i de forskellige vindretninger i årene 1967, 1968, 1970 og 1971, sammen med antal fugle, andel af fugle i procent, og fugle per time.

Det er i virkeligheden lidt af en tilsnigelse at vise de samlede resultater for de 4 år. For der var forskelle mellem årene, både i antallet af observationstimer og i fordelingen af vindretninger, for eksempel var der noget mere vind fra SØ i 1967 end i 1968.

En anden bemærkning til disse tal er, at ud af de i alt 81.214 Strandskader, der blev set i perioden 20.7.-25.8. i disse fire år, blev i alt 20.521(25%) set på bare 4 af de 148 observationsdage. 14.8.1971 blev der set 8.398 i vind SSV-SV, 3.8.1967 sås 3.493 i vind SV-VNV, 8.8.1967 sås 4.270 i vind ØNØ-ØSØ, og 12.8. 1967 sås 4.360 i vind S-SV. Også under heldagsobservationerne var fordelingen skæv, i 1972 sås omkring 25%

af fuglene d. 13. og 14.8. Der kunne findes enkelte andre dage med stort træk i materialet, men pointen er klar. **Selv de samlede resultater fra mange observationsdage vil altså være følsomme overfor nogle få dage med stort træk.**

Men formålet med dette afsnit er altså at undersøge om der var forskelle mellem de enkelte år.

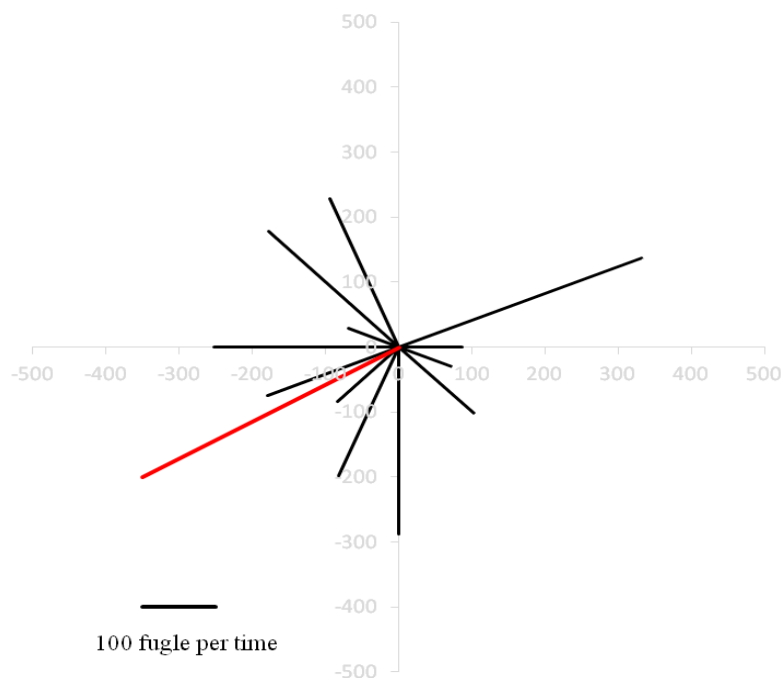


Fig. 10.24. Trækkets intensitet ved forskellige vindretninger under kædeobservationerne i 1967. Gennemsnitsvektoren har retningen  $240^\circ$ , og koncentrationen er 0,18.

Trækkets intensitet, udtrykt i fugle per time ved de forskellige vindretninger, under kædeobservationerne i 1967 er vist i Fig. 10.24. Gennemsnitsvektoren har retningen  $240^\circ$ , ikke særligt forskellig fra de  $256^\circ$ . Men man skal bemærke, at klart den største intensitet af trækkende fugle (359 per time) blev set i vind fra ØNØ, hvilket ganske afgjort ikke er konsistent med tanken om et vindafdriftet tiltræk af norske fugle.



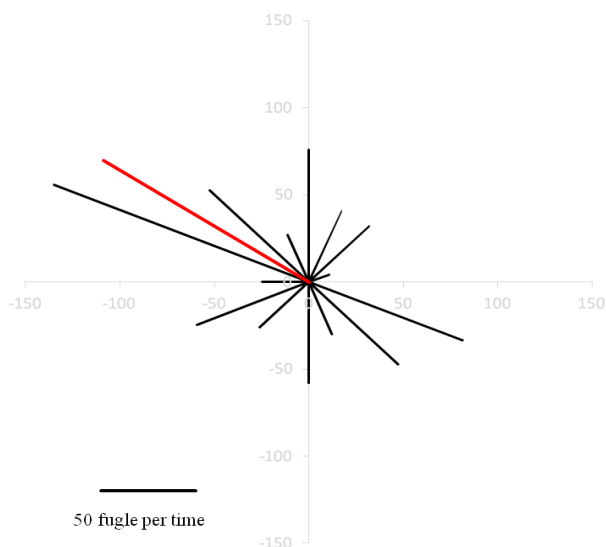


Fig. 10.25. Trækkets intensitet i fugle per time ved forskellige vindretninger i 1968. Gennemsnitsvektoren har retningen  $303^\circ$ , og koncentrationen er 0,16.

I 1968 var trækket af meget mere beskedent omfang end i 1967, med et totaltal på kun godt 12.000 Strandskader for hele efteråret. Vindretningen med størst trækintensitet var VNV, men det næststørste antal fugle per time blev faktisk set i vindretningen ØSØ.

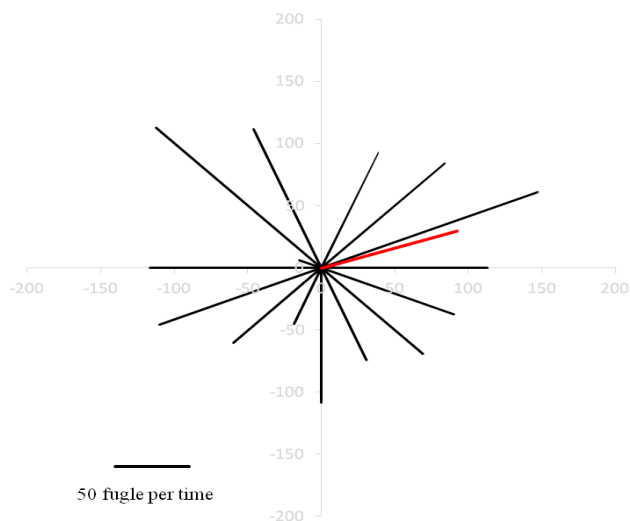


Fig. 10.26. Trækkets intensitet ved forskellige vindretninger i 1970. Gennemsnitsvektoren har retningen  $72^\circ$ , og koncentrationen er 0,06.

I 1969 aftjente jeg min værnepligt og var ikke på Blåvand. Men det var jeg igen i 1970, hvor trækkets fordeling over vindretninger er vist i Fig. 10.26. Fordelingen af trækintensiteter for de ca. 21.000 observerede Strandskader afveg markant fra de foregående år, med en gennemsnitsvektor omkring ØNØ og en iøvrigt meget lav koncentration på 0,06. I 1970 blev de største trækintensiteter altså sammenlagt set i østlige vindretninger.

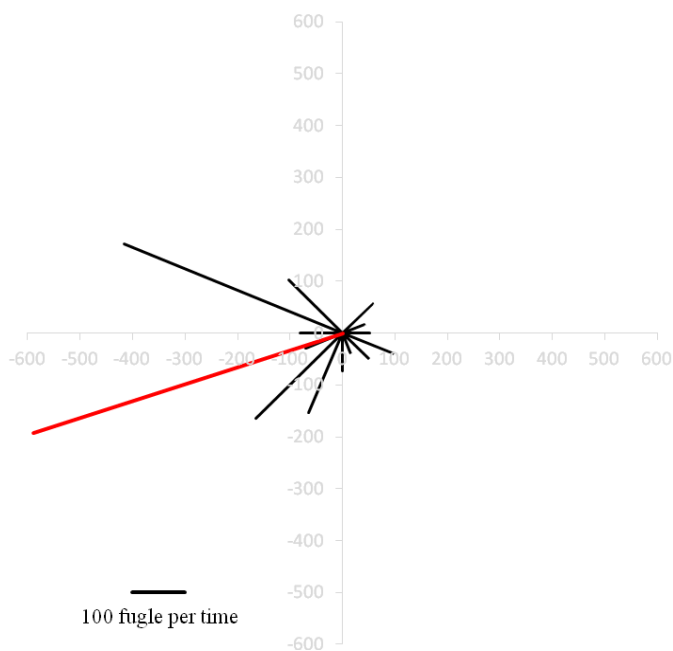


Fig. 10.27. Trækkets intensitet ved forskellige vindretninger i 1971. Gennemsnitsvektoren har retningen  $252^\circ$ , og koncentrationen er 0,39.

Trækket i 1971 er vist i Fig. 10.27. Set i bakspejlet havde Strandskadetrækket i 1971 et forholdsvist abnormt forløb. På den ene side var det meget stort, der blev talt næsten 34.000 trækkende fugle, men på den anden side blev over 17.000 fugle - mere end halvdelen af årets totaltal - set på bare tre observationsdage med meget stort træk. Det diskuteres nærmere i Kapitel 13.

## Konklusion?

Uanset hvordan man vender og drejer det er resultaterne altså ganske forvirrende, i det mindste ud fra en indledende betragtning.

Ser man alene på de "rå" og ukorrigerede antal ses de fleste Strandskader trække forbi Blåvandshuk i vestlige vindretninger. Men da netop vestlige vindretninger også er langt de hyppigste er det netop hvad man måtte forvente hvis der ikke var nogen sammenhæng mellem trækket og vindens retning.

Korrigerer man så i næste omgang for hyppigheden af de forskellige vindretninger får man som resultat, at trækkets intensitet i hvert fald nogle gange kan være stor ved østlige vindretninger. I nogle tilfælde endda mindst lige så stor som ved vestlige. Der er endda år (1967, 1970 og 1972, tre af seks undersøgte) hvor de største trækintensiteter blev set i østlige vindretninger.

Så at trækket er størst ved vestlige vindretninger er altså ikke nogen ubetinget sandhed, der er modifikationer. Det er en ***gennemsnitsbetragtning***, der dækker over visse forskelle. Der kan også ses et betydeligt træk i østlige vindretninger, nogle gange med et ganske betydeligt antal fugle per time. Og i nogle år er dette faktisk nok til at trække

hele den samlede fordeling for året væk fra en vestligt orienteret gennemsnitsvektor og i stedet give en østligt orienteret. Hvad det betyder diskuteres nedenfor.

## Sensitivitetsanalyser

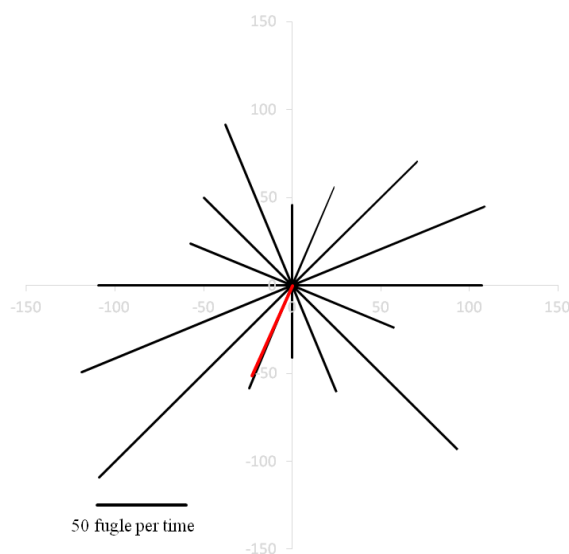
For de to år med heldagsobservationer er der dermed to forskellige sæt resultater at tage stilling til. Hvis man udregner de samlede antal fugle, der blev talt i hver enkelt vindretning, var årene ret ens, med flest fugle i vestlige vindretninger. Men hvis man korrigerer for hyppigheden af den enkelte vindretning ved at omregne til fugle per time bliver de to år meget forskellige.

Det rejser to forskellige spørgsmål, dels hvor meget disse resultater afhænger af enkelte dage med stort træk, og dels hvordan man kan undersøge, om forskellen er statistisk signifikant. Jeg ser først på spørgsmålet om betydningen af dage med stort træk.

### Betydningen af det store træk 13.8.1972

Spørgsmålet om hvor stor indflydelse trækket d. 13.8.1972 havde på de samlede resultater for dette år er ret let at besvare. Man kan bare udføre en såkaldt "sensitivitetsanalyse" ved simpelthen at udelade denne dag fra resultaterne. Tilbage i 1970'erne var dette dog lettere sagt end gjort, men nutildags, hvor data er lagt ind på en PC, er det ikke noget større arbejde.

Gør man det, reduceres det totale antal fugle fra 49.022 til 43.114, og når deres fordeling over vindretninger korrigeres for hyppigheden af de forskellige vindretninger, kommer antal fugle per time til at fordele sig som vist i Fig. 10.28.



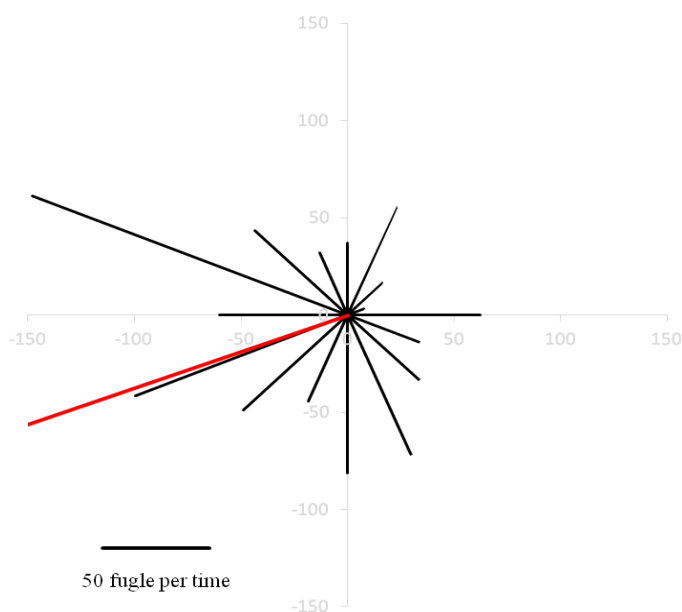
Figur 10.28. Trækintensiteterne udregnet som fugle per time ved forskellige vindretninger i 1972, når 13.8. udelades. Den gennemsnitlige retning er næsten rent SSV ( $204^\circ$ ) og koncentrationen er 0,04.

Svaret er et "både og". På den ene side ændrer gennemsnitsretningen sig ret markant, fra  $120^\circ$  til  $204^\circ$  (altså med næsten  $90^\circ$ ), men på den anden er  $204^\circ$  stadig en ret markant afvigelse fra  $256^\circ$ .

Ser man på figuren, var trækintensiteterne rundt regnet lige store ved østlige og vestlige vindretninger. Og det skal understreges at ved at udelade 13.8. falder koncentrationen fra 0,19 til 0,04, hvilket skyldes at fordelingen nærmest er bimodal. Så selv om 13.8. udelades, blev der i 1972 stadig set et betydeligt træk ved østlige vindretninger, hvilket altså ikke kan forklares alene ud fra en enkelt dag med stort træk.

### Betydningen af det store træk 18.8.1973

I 1973 trak 3.983 Strandskader den 18.8. hvor vinden var VNV-VN (Kapitel 6). Man kan på tilsvarende måde undersøge følsomheden af det samlede resultat ved simpelthen at udelade denne dato.



Figur 10.29. Trækintensiteterne udregnet som fugle per time ved forskellige vindretninger i 1973, når 18.8. udelades. Den gennemsnitlige retning er VSV ( $249^\circ$ ) og koncentrationen er 0,25.

Resultatet er vist i Fig. 10.29. Udeladelse af 18.8. ændrer den gennemsnitlige retning fra  $275^\circ$  (Fig. 10.20) til  $249^\circ$ , og koncentrationen stiger til 0,25.

Selv om de totale antal fugle, der trak i de forskellige vindretninger i de to år, overordnet set var ret ens (Fig. 10.19 og 10.20), bliver der altså en ret betydelig forskel når man korrigerer for vindens hyppighed ved at omregne til fugle per time. Og til overflod var den største del af denne forskel mellem de to år afhængig af to dage med meget store antal fugle, hhv. 13.8.1972 med over 6.000 fugle i østenvind og 18.8.1973 med knap 4.000 fugle i vind V-VNV. Tager man disse to dage ud af materialet, forsvinder det meste af forskellen. Jeg venter med at diskutere dette til senere.

## Trækbølger

Vil man belyse sammenhængene mellem trækket og vindretningen er der altså ingen vej uden om at erkende, at gennemsnitsvektorer er ganske følsomme over for dage med store antal trækkende Strandkader. Selv for 50 års materiale er påvirkningen tydelig (Melfotte *et al. in prep.*). Det giver så anledning til at spørge, om der kan findes andre måder at betragte resultaterne på? Måder, der er mindre følsomme over for de daglige antal.

Ud af de 4 år, der blev undersøgt ovenfor, var de tre - 1968, 1970 og 1971 - år med "normale" observationstider, domineret af dage med tre timers morgenobservationer. I forhold til resultaterne fra heldagesobservationerne i 1972 og 1973, der jo viste, at en meget stor del af Strandskadetrækket passerer Blåvandshuk i bølger, må man derfor spørge, om ikke denne "nye" kendsgerning kunne føre til en mere robust beskrivelse af trækket?

For at undersøge dette kan man betragte de trækbølger, der lod sig identificere i Kapitel 7. På dage, hvor der trak over 1.000 fugle, kunne der ved Blåvand identificeres i alt 45 bølger (Tab. 7.5), og en oversigt over de omtrentlige vindretninger, de forekom ved, er givet i Tab. 10.3.

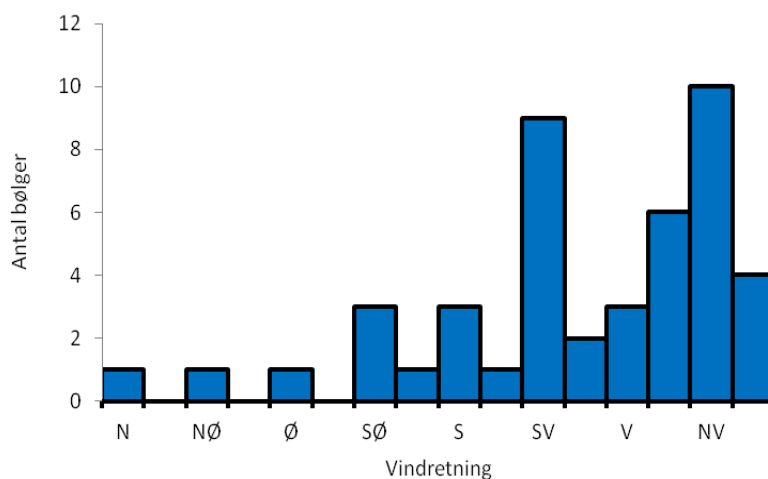
Vindretning	Morgen	Formiddag	Eftermiddag	I alt
N		1		1
NNØ				
NØ	1			1
ØNØ				
Ø		1		1
ØSØ				
SØ	1		2	3
SSØ		1		1
S	2	1		3
SSV			1	1
SV	3	2	4	9
VSV	2			2
V			3	3
VNV	2	2	2	6
NV	2	2	6	10
NNV	3		1	4
I alt	16	10	19	45

Tabel 10.3. Forekomsten af trækbølger på dage med over 1.000 Strandkader ved Blåvand, i forhold til vindretningen. Samlede tal for 1972 og 1973, men opdelt efter hvornår på dagen de enkelte bølger sås.

I første omgang er trækbølgerne delt op efter de tidspunkter på dagen, hvor de passerede (morgen/formiddag/eftermiddag). Der er dog ikke noget, der tyder på forskelle, og i det følgende betragtes de derfor under et. At der næppe er forskelle mellem formiddag og eftermiddag kan man iøvrigt verificere ved at dele det samlede materiale op i træk hhv. før og efter kl. 12. Det har jeg gjort, og der var ingen som helst forskel i forhold til de samlede resultater for 1972 og 1973, der blev vist ovenfor.

Det fremgår af tabellen at der er en **klar** dominans af trækbølger, der forekom i vindretninger mellem SV og NV. I alt 35 ud af 45 (78%) observerede trækbølger på

dage med over 1.000 fugle indtraf i disse vindretninger, hvilket er helt konsistent med det sædvanlige billede af sammenhængen mellem vindens retning og Strandskadetrækkets intensitet ved Blåvand, jfr. diskussionen i Kapitel 4 og ovenfor.

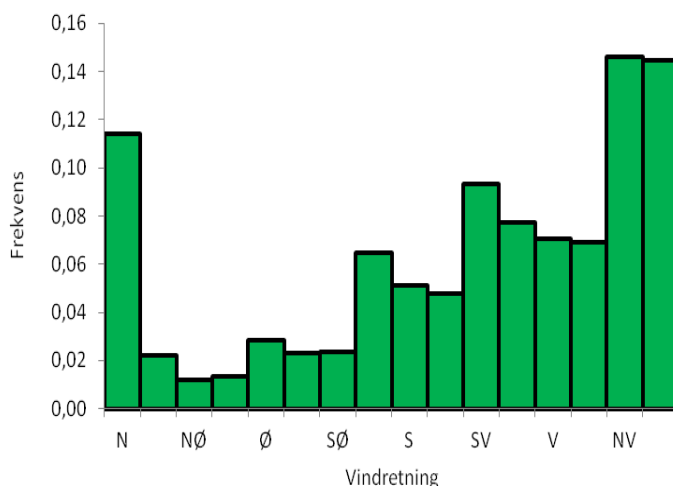


Figur 10.30. Den samlede fordeling af 45 trækbølger over vindretninger ved Blåvand i 1972 og 1973.

Fordelingen er vist i Fig. 10.30, og den stemmer helt overens med de øvrige forestillinger man til dato har gjort sig om Strandskadetrækket ved Blåvand. Langt de fleste bølger - dvs. dage med stort Strandskadetræk - indtraf ved vindretninger mellem SV og NV.

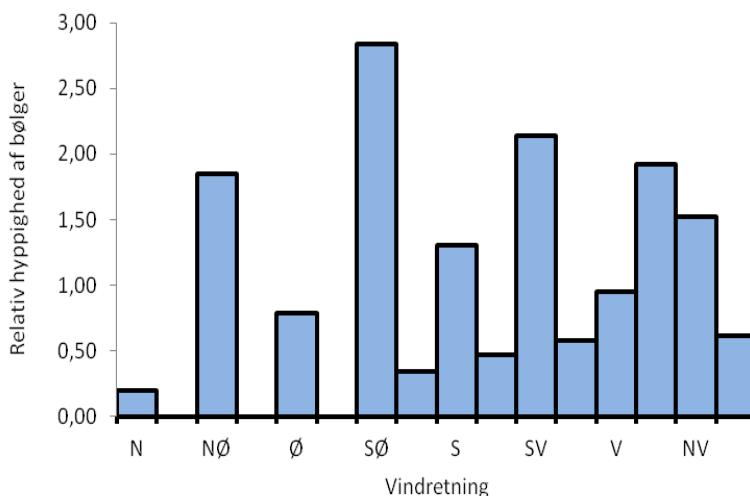
Men helt så simpelt er det alligevel ikke. Sammenlagt passerede 24 bølger i vindretninger (V-N), der indikerer tiltræk fra Norge, 5 i vindretninger (NØ-SØ), der indikerer tiltræk fra "Sverige" og 16 i de vindretninger mellem SSØ og VSV, der i henhold til beregningerne af sidevindsafdrift i Kapitel 4 må forventes at kunne forårsage tiltræk fra begge sider.

Imidlertid er de forskellige vindretninger jo heller ikke lige hyppige, jfr. gennemgangen af vindforholdene ovenfor. Den samlede fordeling af målte vindretninger i de to år blev ikke vist ovenfor, men den er vist i Fig. 10.31.



Figur 10.31. Fordelingen af vindretninger målt under heldagsobservationerne i 1972 og 1973. I alt 1.660 målinger.

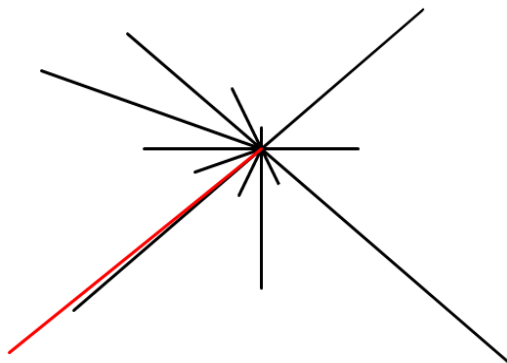
Som det fremgår af figuren, var vindretningen mellem V og N i 54% af tiden. Det svarer faktisk fuldstændigt til, at 24 ud af de 45 (53%) bølger indtraf ved vindretninger mellem V og N, og faktisk ligner den samlede fordeling af vindretninger fordelingen af trækbølger i Fig. 10.30 en hel del. Korregerer man den samlede fordeling af trækbølger i forskellige vindretninger for hyppigheden af den pågældende vindretning kommer man frem til Fig. 10.32.



Figur 10.32. Strandskade. Fordelingen af trækbølger over vindretninger, korrigeret for hyppigheden af den enkelte vindretning.

Figuren er fremkommet ved at beregne den relative hyppighed af antallet af trækbølger per time ved forskellige vindretninger, og den svarer altså nogenlunde til fugle per time. Nogle af tallene i denne figur bliver naturligvis lidt usikre, i og med at der samlet kun blev registreret 45 trækbølger, der så skal fordeles over 16 forskellige vindretninger. Men det kan ikke ændre ved det indtryk, at trækbølgerne tilsyneladende ikke udviser nogen tydelig "preferens" for vindretninger - måske lige med undtagelse af, at der forekom færre bølger end "forventet" ved vindretningerne NNØ, N og NNØ. I de to år havde vinden disse retninger i sammenlagt 28% af tiden, mens der kun indtraf 5 ud af 45 trækbølger (11%). Men bortset fra det ser det ud, som om trækbølger forekom

nogenlunde lige hyppigt ved alle retninger, eller i det mindste ved vindretninger mellem NØ og NV (via S).



Figur 10.33. Resultaterne fra Fig. 10.32 - fordelingen af 45 trækbølger over vindretninger - vist som et vektordiagram. Enheden er "trækbølger per time" - eller sandsynligheden for, at der passerer en trækbølge i en given observationstime ved en bestemt vindretning. Den gennemsnitlige retning er  $227^\circ$ , tæt på SV, og koncentrationen er - til en afveksling! - 0,18.

Den korrigerede fordeling er vist som et vektordiagram i Fig. 10.33. Den gennemsnitlige vindretning var næsten rent SV ( $227^\circ$ ), men med en meget lav koncentration (0,18).

Umiddelbart er der ikke den store forskel på resultaterne i Fig. 10.33 og dem, der blev præsenteret af Meltofte & Rabøl i 1977. Bølger forekom i "gennemsnit" ved vindretningen  $227^\circ$ , mens Meltofte & Rabøls resultater viste en gennemsnitlig vindretning på  $256^\circ$ , mens koncentrationen var 0,18 i begge tilfælde. Men i og med at Meltofte & Rabøls resultater var udtrykt som et indeks, korrigeret for tidspunktet på året som der står i metodebeskrivelsen, er tallene i virkeligheden også fremkommet på temmeligt sammenlignelige måder. Så på den baggrund bør det ikke undre, at resultaterne er nogenlunde ens.

## Om signifikanstests

Jeg har flere gange i det ovenstående været inde på alle de forbistringer, der opstår i forbindelse med at analysere trækkets afhængighed af vindens retning. Tidspunktet er nu inde til at diskutere dem nærmere. Så en velment advarsel om de følgende afsnit vil være: "GIV AGT! STATISTISK NØRDERI TRUER!". Er man ikke interesseret i det, kan man roligt springe de næste afsnit over.

Et af de problemer, der opstår i forbindelse med analyserne af vindretningens betydning for trækkets omfang, er hvordan man skal vælge et egnet statistisk test. Når man ønsker



at teste for én eller anden sammenhæng er det naturligvis fordi man gerne vil sikre sig, at den holder vand og ikke bare skyldes tilfældige udsving i materialet.

Men hvilket test man så skal vælge er i virkeligheden ikke helt simpelt. I det følgende diskuteres udelukkende analysen af vindretningens betydning for trækets omfang, mens de øvrige vejrforhold ikke berøres. Men det giver i sig selv problemer nok.

## Regressionsanalyse af cirkulære variable

I første omgang er der problemet med, at vindretningen er en cirkulær variabel. Man kan ikke umiddelbart udføre en almindelig regressionsanalyse på formen  $y = \beta x + \alpha$  på vindretningen, fordi en ret linje vokser (eller aftager) monotont, mens trækintensiteten  $y$  må formodes at variere cyklisk. Hvis man kalder vindretningen for  $V$  (for eksempel målt i grader), må man vælge en funktionel sammenhæng  $f$  så  $f(V) = f(V + 360)$  - og det er den jo oplagt ikke hvis man prøver at fitte en ret linje til sine data.

Meltofte & Rabøl (1977) og Meltofte *et al.* (*in prep.*) søgte at løse dette problem på følgende måde: I stedet for at bruge vindretningen direkte i en regressionsanalyse brugte man transformationen  $\cos(N \cdot 20^\circ - V)$ , hvor  $V$  er vindretningen i den enkelte observationsperiode.  $N$  er et heltal, der kan antage værdierne 0, 1, ..., 17 og man kan så skrive den funktionelle sammenhæng som  $y = f(V) = \beta \cos(20N + V) + \alpha$ . Hermed har man opnået, at  $f(V) = f(V + 360)$ , og i første omgang løst problemet.

Men i stedet har man introduceret et andet, nissen er forsvundet flyttet med. Ved at gøre dette har man transformeret vindretningen - der er et enkelt tal - til i alt 18 forskellige nye værdier, der alle varierer mellem -1.0 og +1.0. Og når man så derefter udvælger den, der giver den højeste regressionskoefficient i forhold til trækintensiteten (i deres tilfælde udtrykt som en ratio mellem et forventet antal fugle i timen (korrigeret for tidspunkt på sæsonen) og det rent faktisk observerede, er der i mellemtiden gået inflation i teststørrelsen, der i dette tilfælde er t-fordelt.

Sagen er, at t-testet (og i virkeligheden et hvilken som helst andet standard-test) er udviklet under antagelse af at der er tale om et enkeltstående test. Og det er ikke det samme som at udføre 18 forskellige tests og så vælge det ud, der giver den største værdi af teststørrelsen. Et simpelt eksempel på dette er kast med en terning. Slår man for eksempel et enkelt slag med en terning, er sandsynligheden for at slå en sekser  $1/6$ , altså 16,67%. Men slår man i stedet 18 gange, er sandsynligheden for at få "6" mindst en enkelt gang i stedet 96%! På samme måde kunne man sige, at hvis sandsynligheden for at få en signifikant teststørrelse, hvis der kun er tale om tilfældig variation i materialet, er 5% (det normale valg), er sandsynligheden for at mindst 1 ud af 18 tests er signifikant godt 60% - og vel at mærke i den situation hvor der ikke er anden sammenhæng end tilfældig variation i materialet!

Nu er de 18 nye variable ikke helt indbyrdes uafhængige, da det er én og samme vindretning, der transformeres til 18 forskellige værdier. Hvis for eksempel den uafhængige variabel  $\cos(N \cdot 20^\circ - V)$  har regressionskoefficienten  $R$  med trækintensiteten, må  $\cos((N+9) \cdot 20^\circ - V)$  have korrelationskoefficienten  $-R$ . Så eksemplet med terningen holder ikke helt. Men princippet gør, brugen af 18 mere eller mindre forskellige

teststørrelser i stedet for en enkelt giver helt klart anledning til inflation i signifikansniveauet, og man kan derfor ikke tillægge dette nogen konkret og reel værdi.

Meltofte & Rabøl (1977) angav at have fundet en regressionskoefficient på 0,224 for en vindretning på  $260^\circ$  (svarende til  $N = 13$ ). Denne værdi er signifikant på 0,001-niveauet. Det står ikke helt klart om de 0,224 er værdien af  $R$  eller værdien af  $R^2$ , men teksten må nok opfattes sådan at der er tale om  $R$ . Har jeg forstået det rigtigt, vil vindretningen  $V$  kun kunne forklare  $0,224^2 \approx 5\%$  af variationen i trækintensiteten. Der gives en mere grundig gennemgang af  $R$  og  $R^2$  nedenfor, i Kapitel 11, men her og nu er det vel at mærke den største af 18 koefficienter, så 5% er faktisk meget lidt. Meltofte *et al.* (*in prep.*) finder en værdi på  $R = 0,093$ . Den er godt nok signifikant, men den betyder samtidig at det er mindre end 1% af variationen i trækintensiteten for Strandskade der kan forklares ud fra vindens retning. I begge tilfælde er det langt mindre end hvad vi intuitivt havde forestillet os den gang i 1970'erne.

Men der er også et andet problem med denne metode. Hvis antallet af fugle (eller trækintensiteten eller hvad man nu ønsker at bruge) i stedet følger en to-toppet fordeling (og det gør den faktisk) kan modellen  $y = \beta \cdot \cos(20 \cdot N + V) + \alpha$  så at sige ikke følge med, den kan i realiteten kun beskrive data så længe trækintensiteten udgør en en-toppet fordeling i forhold til vindretningen. Det burde man i virkeligheden checke gennem en såkaldt modelkontrol, der i dette tilfælde ville bestå i at checke hvordan  $y$  varierer som funktion af  $V$ . Men det er ikke gjort, så på den ene side er der brugt en metode hvor der er inflation i teststørrelsen (bedst af 18), mens man på den anden kan have undervurderet sammenhængen mellem trækets omfang og vindens retning. Resultatet er, at man i virkeligheden ikke kan være sikker på de opgivne sammenhænge.

## Mere generelt om at anvende signifikanstests på resultaterne

Resultaterne fra Blåvand for de to år med heldagsobservationer pegede umiddelbart i retning af, at der kan ses stort Strandskadetræk i stort set alle vindretninger ved Blåvand - altså at vindretningen ikke har nogen reel betydning, hverken for trækets samlede omfang eller for dets intensitet, udtrykt som fugle per time. Dette vil tilsyneladende være i modstrid med Meltofte & Rabøl (1977), som jo netop fandt en signifikant sammenhæng, hvilket kræver en nærmere diskussion.

I de fleste tilfælde ønsker man at undersøge en eventuel sammenhæng mellem træk og vindretning ved at udføre en statistisk analyse, der involverer et eller andet test for signifikans. Det gør man næsten altid for at kunne udelukke, at resultatet kan skyldes tilfældigheder i tallene. Men for vadefugletrækket ved Blåvand er dette spørgsmål i virkeligheden lidt af et statistisk minefelt.

I første omgang er der spørgsmålet om samplestørrelser. For Strandskade drejer det sig om antal, der faktisk gør det ret unødvendigt at udføre signifikanstests i det hele taget, for med samplestørrelser på over 800.000 (Meltofte *et al.* *in prep.*), over 150.000 (Meltofte & Rabøl 1977) eller for den sags skyld "bare" de knap 24.000, der blev set i 1973, vil stort set alle resultater være statistisk signifikante - selv så små forskelle, at de ikke længere er biologisk relevante!

Signifikanstests er imidlertid aldrig blevet udført på totaltal, i det mindste ikke mig bekendt. De er i stedet blevet udført på fugle per time (Meltofte & Rabøl 1977, Meltofte *et al. in prep.*), og det er fra disse analyser, konklusionerne om en sammenhæng mellem træk og vejr stammer. Der er derfor grund til at se nærmere på disse.

I første omgang er det et spørgsmål, hvilket statistisk test man overhovedet kan anvende? Fordelingerne af fugle per time er i virkeligheden meget skæve, med enkelte dage med store tal og mange med små. Men når man bruger en regressionsanalyse, antager man i virkeligheden at den afhængige variable (y, fugle per time) er normalfordelt for en given værdi af x. Netop fordi man som oftest bruger normalfordelingsteorien er betydning af afvigelser i de underliggende fordelinger grundigt undersøgt og ret velkendt, og når bare fordelingen er en-toppet og nogenlunde symmetrisk vil man i de fleste tilfælde nå frem til nogenlunde korrekte konklusioner. Men ser man på de konkrete data, er fordelingen af trækintensiteten i de fleste tilfælde godt nok en-toppet, men et godt stykke fra at være symmetrisk. Betydningen af dette er aldrig blevet undersøgt.

I næste omgang er der så spørgsmålet om, hvad samplestørrelsen egentlig er? Hvis man bruger antallet af individer, vil samplestørrelserne være omkring 50.000 og 25.000 for 1972 og 1973, og i så tilfælde er der dårligt nok nogen grund til at udregne en teststørrelse, for næsten en hvilken som helst værdi vil være signifikant.

Men man kan ikke uden videre bruge antallet af individer. Almindelig statistisk teori kræver som nævnt ovenfor at observationerne er indbyrdes uafhængige, men Strandskaderne passerer Hukket i flokke, og individerne i en flok kan klart nok ikke være indbyrdes uafhængige med hensyn til vinden, for de må jo nødvendigvis alle passere i samme vindretning. Det vil klart nok være et bedre valg at erstatte antallet af individer med antallet af flokke, og da den gennemsnitlige flokstørrelse er på godt 10 individer vil samplestørrelserne altså falde med over 90%.

Man kan i stedet vælge antallet af observationsdage som samplestørrelse, som det blev gjort af Meltofte & Rabøl (1977). Vindretningens betydning kunne så undersøges for i alt 374 observationsdage. Det reducerer samplestørrelsen en hel del, og til nogle mere rimelige proportioner.

For Strandskade fandt man så - ved at udføre de 18 forskellige regressionsanalyser der blev diskuteret ovenfor - den stærkeste sammenhæng når N var 13, svarende til en vindretning på 260°. Her fandt man en regressionskoefficient på  $R = 0,224$ , der angiveligt var signifikant ( $P < 0,001$ ,  $df = 372$ , (Meltofte & Rabøl 1977)).

Men når samplestørrelsen sættes til 374, vil selv meget små regressionskoefficienter være statistisk signifikante - selv dem, der kun har en meget ringe forklaringsværdi, som for eksempel vindretningens betydning for trækintensiteten. Så den sammenhæng mellem vindens retning og intensiteten af Strandskadetrækket ved Blåvand, man mener findes, er i virkeligheden langt fra så velunderbygget som man i mange år har ment. "Gennemsnitsvindretningen" på de 256° er vanskelig at fortolke, ikke mindst fordi koncentrationen kun er 0,18, og det er iøvrigt ikke testet, fordi der ikke findes egnede tests for cirkelfordelinger. Og regressionsanalysen viser under alle omstændigheder, hvadenten den er signifikant eller ej, at vindretningen højst kan forklare en meget beskedent del af variationen i trækintensiteten. Her er der altså tale om noget, der godt nok

*er statistisk signifikant, men næppe kan tillægges nogen større og afgørende biologisk betydning.*

## "Bootstrapping" metoder

Hvis trækkets intensitet ikke afhænger af vindens retning må man forvente at den sande værdi af koncentrationen er 0. Så i stedet for at udføre en regressionsanalyse kunne man teste, om koncentrationen var signifikant større end 0. Men da Melftofte & Rabøl skrev deres artikel i 1977 fandtes der ikke mange brugbare metoder til at undersøge, om dette var tilfældet. Det kunne have været gjort med et såkaldt Kolmogorov-Smirnoff One-Sample Test, men det blev det ikke.

I mellemtiden har man så, siden de såkaldte mainframe-computere blev tilgængelige for biologer i 1970'erne og PC'er i 1980'erne, fået udvidet det statistiske arsenal ved bl.a. at udvikle de såkaldte "Bootstrapping"-metoder. Disse er på den ene side særdeles anvendelige til at søge statistiske svar på mange af de problemstillinger, man støder på indenfor fugletrækforskning, men på den anden ser de ikke ud til at være ret kendte blandt ornitologer. Der skal derfor gives en kort forklaring af principperne.

## Lidt om bootstrapping

Statistiske tests bygger på et kendskab til en sandsynlighedsfordeling af en teststørrelse. Man har altid en såkaldt nulhypotese, og ud fra den kan man så beregne sin teststørrelse. Sammenholder man den konkrete værdi af teststørrelsen med sandsynlighedsfordelingen kan man så vælge at forkaste nulhypotesen, hvis teststørrelsen antager en "tilstrækkeligt" usandsynlig værdi. Af forskellige grunde vælger man normalt 5%, eller 0,05, som grænse mellem hvad der er "sandsynligt", og hvad der er "usandsynligt". Denne grænse er valgt som et kompromis mellem hhv. risikoen for at begå en såkaldt "fejl af 1. art" (at forkaste en korrekt nulhypotese) og "fejl af 2. art" (at godkende en forkert nulhypotese). Disse to fejltyper står i opposition til hinanden, for hvis man formindsker risikoen for at begå den ene type fejl vil man samtidig øge risikoen for at begå den anden.

Denne strategi for at analysere data hviler på, at man ikke alene kender teststørrelsen, men også den tilsvarende sandsynlighedsfordeling. Og denne sandsynlighedsfordeling kan man i mange situationer beregne under passende simple forudsætninger. Det er netop disse simplifikationer, man normalt antager gælder ud fra nulhypotesen, og under forudsætning af at den er sand kan man så udregne den ønskede sandsynlighedsfordeling - og forkaste sin nulhypotese, hvis resultatet er for usandsynligt.

Langt de fleste såkaldte parametriske tests bygger på normalfordelingsteorien. Ud fra teorien om normalfordelte stokastiske variable stammer en hel familie af fordelinger. Både  $\chi^2$ -fordelingerne, F-fordelingerne og t-fordelingerne fremkommer i virkeligheden ad denne vej, ud fra forskellige omregninger af den normale fordeling.

I praksis - og ikke mindst indenfor biologien - er der imidlertid masser af tilfælde, hvor man ikke uden videre kan bruge normalfordelingsteorien. Det er naturligvis først og fremmest fordi observationerne ikke er normalfordelte, men i andre tilfælde er det fordi selve den parameter eller teststørrelse, man ønsker at undersøge, ikke følger nogen kendt fordeling.

Dette tilfælde indtræffer for de resultater, der blev vist i de ovenstående vektordiagrammer, for eksempel fordelingen af trækbølger over vindretninger i Fig. 10.33. Hvis man betænker, at der er tale om såkaldte cirkel-fordelinger, kommer fordelingen af trækbølger over vindretninger ikke i nærheden af at kunne kaldes en cirkulær normalfordeling, og forudsætningerne for at bruge Batschelets (1981) test er derfor ikke opfyldt. Så hvad så?

De såkaldte ***Bootstrapping-metoder*** blev oprindeligt foreslået af Bart Efron i 1979. Princippet er, at hvis man har en stikprøve af observerede værdier kan man frembringe en ny, så at sige "syntetisk", stikprøve ved tilfældig udtrækning af "nye" 45 observationer fra de oprindelige 45. Det er afgørende, at antallet af observationer i den syntetiske stikprøve skal være det samme som i den oprindelige, og det er ligeledes afgørende, at der skal være tale om såkaldt stikprøveudtagning ***med*** tilbagelægning. I modsat fald ville man jo bare få de samme 45 observationer igen og igen.

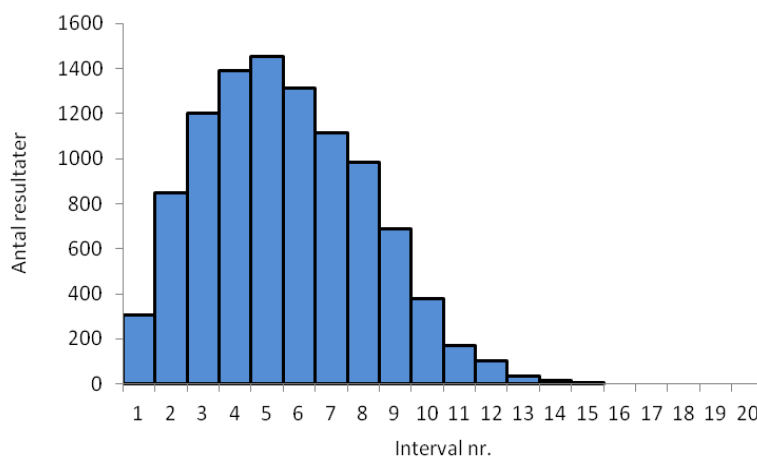
Man kan så vise, at hvis man har en iøvrigt matematisk u håndterlig parameter, sådan som for eksempel koncentrationen på 0,18 i Fig. 10.33, vil fordelingen af resultaterne af et stort antal tilfældigt udtrukne ***syntetiske stikprøver*** under passende forudsætninger efterhånden konvergere imod parameterens faktiske fordeling. Princippet i Bootstrapping er altså, at man kan finde en ***tilnærmet*** teoretisk fordeling af for eksempel koncentrationen ud fra den oprindelige stikprøve, ved at undersøge et stort antal tilfældige "syntetiske" stikprøver. De nævnte forudsætninger for dette er ret rimelige, de forudsætter i virkeligheden kun, at den undersøgte variabel har en varians. Det er ikke alle variable, der har det, for eksempel har en såkaldt Cauchy-fordeling (en fordeling, der minder en del om u-fordelingen) en middelværdi, mens variansen ikke er defineret, da den altid vil være uendeligt stor.

Men netop fordi stort set enhver empirisk cirkelfordeling som nævnt ovenfor har en varians (koncentration!), må denne forudsætning være opfyldt for fordelingen af de 45 trækbølger i Fig. 10.33, uanset hvad fordelingen iøvrigt er. Så man kan reelt "bootstrappe" de 45 bølger og ad den vej finde frem til et bud på fordelingen af koncentrationen. Det bruger man naturligvis en computer til, og hvis nogen skulle få den tanke at det nok er derfor Bootstrapping-teorien først blev udviklet efter computernes fremkomst har de fuldstændigt ret.

I Fig. 10.33 blev fordelingen af 45 trækbølger over vindretninger vist som et vektordiagram. Gennemsnitsvindretningen var  $227^\circ$ , og koncentrationen var 0,18. Spørgsmålet er nu, hvorvidt forekomsten af trækbølger afhænger af vindretningen? Det kan i princippet besvares ved at undersøge koncentrationen, for hvis der ikke er nogen sammenhæng med vindretningen må koncentrationen være 0. Nulhypotesen er altså at koncentrationen er 0, og hvis man for et givet datasæt finder en konkret koncentration, der er større end 0 (som f.eks. 0,18) må dette skyldes tilfældig variation i materialet.

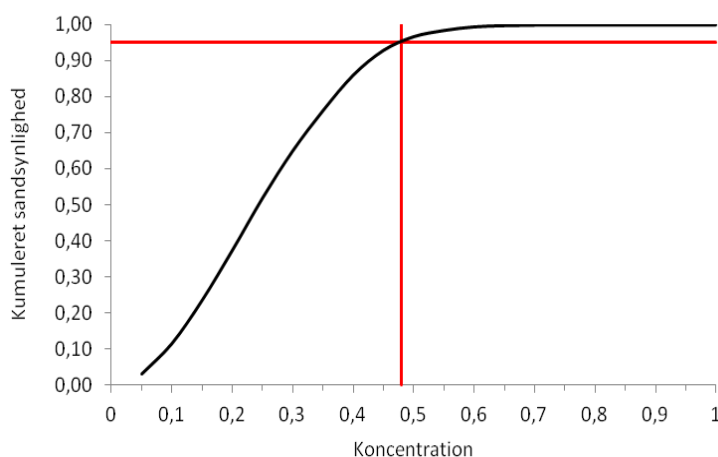
Man kan altså besvare spørgsmålet ved at undersøge, om koncentrationen er signifikant større end 0. Problemet er bare, at der ikke findes noget egnet standardtest til at undersøge dette, for man kender ikke fordelingen af koncentrationen.

Fig. 10.34 viser fordelingen af 10.000 koncentrationer, beregnet for 10.000 "syntetiske" stikprøver på 45 trækbølger ud fra deres fordeling over vindretninger i Fig. 10.33. I hvert af de 10.000 tilfælde er der efterfølgende blevet korrigeret for hyppigheden af de forskellige vindretninger, og koncentrationen er derefter beregnet ud fra den korrigerede "syntetiske" stikprøve.



Figur 10.34. Fordelingen af 10.000 koncentrationer fundet ud fra Bootstrapping af de 45 observerede vindretninger for trækbølger ved Blåvand i 1972 og 1973. Intervalnumrene svarer til hhv. 1 = [0,00; 0,05], 2 = ]0,05; 0,10], 3 = ]0,10; 0,15] osv. De højeste værdier for koncentrationen er altså omkring 0,75.

Man kan omregne denne fordeling til en kumuleret sandsynlighedsfordeling (Fig. 10.36). Og derefter kan man finde signifikansgrænsen ved at finde den værdi på x-aksen, der svarer til en y-værdi på 0,95. Det er vist med de to røde linjer i Fig. 10.35, og facit er, at en y-værdi på 0,95 svarer til en x-værdi på 0,48. Bemærk, at testet er gjort en-sidet, de 5% svarer til sandsynligheden for, at koncentrationen er større end 0,48, mens der ikke er nogen nedre grænse. Det skyldes, at nulhypotesen er at koncentrationen er 0, og at der derfor ikke er nogen grund til at forkaste hypotesen for lave værdier af x. Testet er altså en-sidet.



Figur 10.35. Den kumulerede sandsynlighedsfordeling af resultaterne i Fig. 10.34. Fordelingen er ikke vist for intervallet  $[0,0; 0,05]$ . De to røde linjer markerer, hvordan en signifikansgrænse kan findes.

Princippet i Fig. 10.35 er i virkeligheden det samme som det, der er brugt i alle de statistiske tabelsamlinger, man normalt bruger til at slå sine teststørrelser op. Statistiske tabelsamlinger består simpelthen af talværdier for kumulerede fordelinger som den i Fig. 10.35, eneste forskel er egentlig, at i tabelsamlingerne er det kendte fordelinger som u-fordelingen,  $\chi^2$ -fordelingerne, t-fordelingerne og F-fordelingerne, der er tabellagte, mens det i Fig. 10.35 er en ukendt fordeling, der er "kortlagt" ved hjælp af Bootstrapping.

Så resultatet er, at bootstrapping af fordelingen af vindretninger for de 45 observerede trækbølger viser, at koncentrationen ikke kan komme bare i nærheden af at være signifikant. Den observerede værdi var 0,18, og den skulle i princippet have været større end 0,48 for at være signifikant forskellig fra 0. **Disse data giver altså ikke så meget som en antydning af, at der er nogen sammenhæng mellem vindretningen og sandsynligheden for, at der indtræffer en trækbølge af Strandskader.** Det skal dertil bemærkes, at når der ikke er nogen signifikant sammenhæng med vindretningen i dette resultat kunne det også skyldes den ret beskedne sample-størrelse. Der blev trods alt kun observeret 45 trækbølger.

Bootstrapping er en både robust og parameterfri metode, som er særdeles anvendelig til at analysere fugletrækdata. Ikke desto mindre bruges metoden sjældent, nok mest fordi den ikke er velkendt blandt ornitologer - og tildels vel også fordi den er teknisk mere krævende. Men metoden vil for eksempel være langt mere robust til at analysere sammenhænge mellem træk og vindretninger end de regressions- og korrelationsanalyser, der blev brugt i 1970'erne, dels fordi fordelingerne er cirkulære og dels fordi trækintensiteterne ikke er normalfordelte, men som oftest består af mange små og enkelte meget store værdier.

Dertil kommer så, at simuleringen af datasæt hurtigt bliver en langtrukken affære, når samplestørrelserne forøges. I det ovenstående eksempel bestod data af vindretninger for 45 trækbølger, og et program der skal simulere 10.000 tilfældigt udtrukne datasæt skal derfor tilfældigt udtrække  $45 \cdot 10.000$  eller i alt 450.000 observationer. Det klarer en moderne pentium-processor på få sekunder.

Men regner man med individer i stedet for bølger, sås der godt 50.000 i 1972, i forskellige vindretninger, og et enkelt datasæt kommer altså til at bestå af over 50.000 enkelttal, der hver især repræsenterer den vindretning, et bestemt individ blev set ved. Skal man udtrække et stort antal syntetiske datasæt, for eksempel 10.000, skal computeren altså udtrække  $50.000 \cdot 10.000 = 500.000.000$  observationer, eller over 1.000 gange flere, og beregningstiden bliver tilsvarende længere.

Det kan sådan set godt gøres med nutidens PC-er. I andre tilfælde har jeg selv simuleret så store datasæt, at maskinen stod og regnede i omkring 3 kvarter for hver enkelt simulation. Og det kostede mig egentlig ikke andet end lidt strøm, og så en hel del kaffebønner og smøger mens jeg gik og ventede på resultaterne. Jeg har endnu ikke gjort det for datasættene fra 1972 og 1973, men det nager mig en smule ikke at kende resultatet, så det gør jeg her.

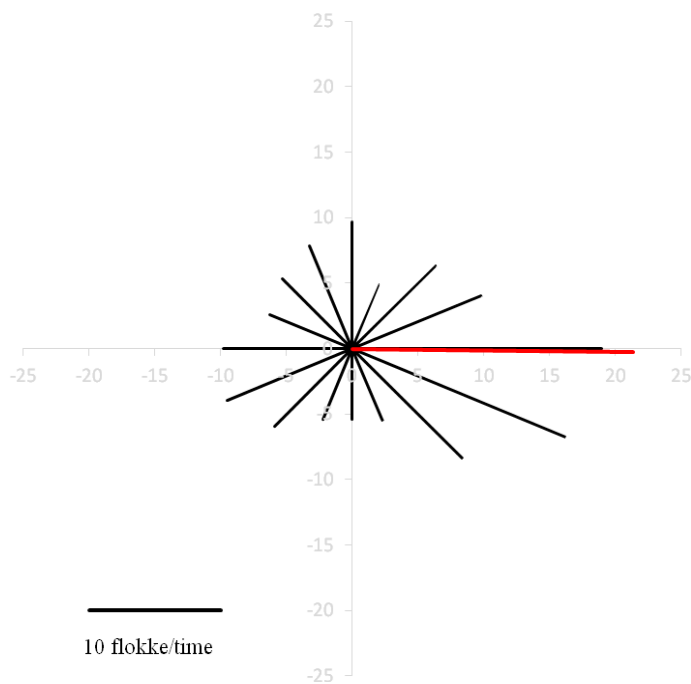
I henhold til det ovenstående kan man dog ikke bruge antal individer, da individerne i en flok ikke er indbyrdes uafhængige. Men i stedet kan man betragte antallet af flokke. Sammenlagt sås der ved Blåvand 6.914 flokke af Strandskader i 1972 og 1973, og brug af flokke i stedet for enkeltindivider vil derfor reducere antallet af udtrækninger per datasæt fra ca. 73.000 til knap 7.000, altså med en faktor på omkring 10. Et program, der skal udtrække 10.000 datasæt af 7.000 flokke, skal foretage 70.000.000 udtrækninger, og det kan en pentium-processor klare på lidt under 1½ minut - hvilket iøvrigt betyder, at en PC må forventes at skulle køre i under 20 minutter for at tygge sig igennem et sæt af individ-baserede data.

### Sammenligning af trækintensiteterne i 1972 og 1973

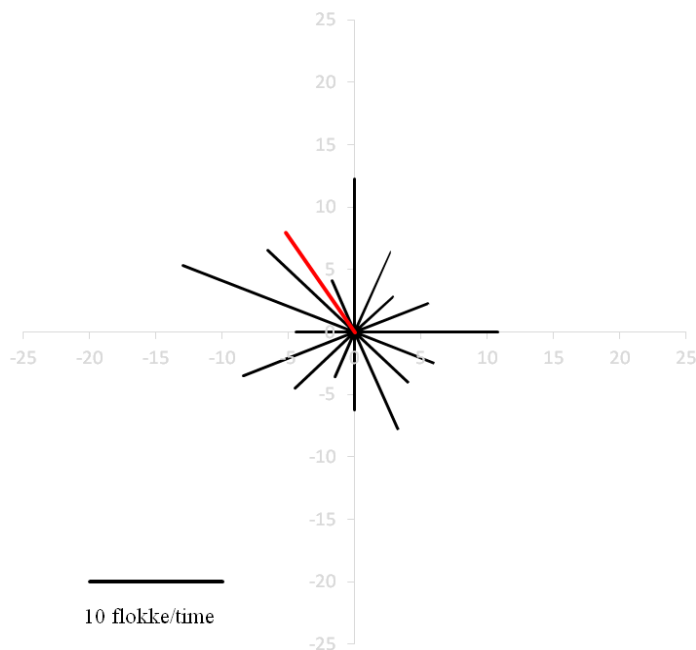
Som vist ovenfor afveg fordelingerne af fugle per time i forhold til vindretningen i 1972 og 1973 ret markant fra hinanden, når man brugte antal individer. Når man korrigerede for hyppigheden af de forskellige vindretninger, havde gennemsnitsvektoren i 1972 retningen  $120^\circ$  og en koncentration på 0,18, mens den i 1973 havde retningen  $275^\circ$  og en koncentration på 0,20. Men begge var påvirket af enkelte dage med stort træk, og det blev iøvrigt ikke undersøgt, om forskellen var statistisk signifikant.

Ser man i stedet på antallet af flokke er fordelingen for 1972 vist i Fig. 10.36, mens fordelingen i 1973 er vist i Fig. 10.37.





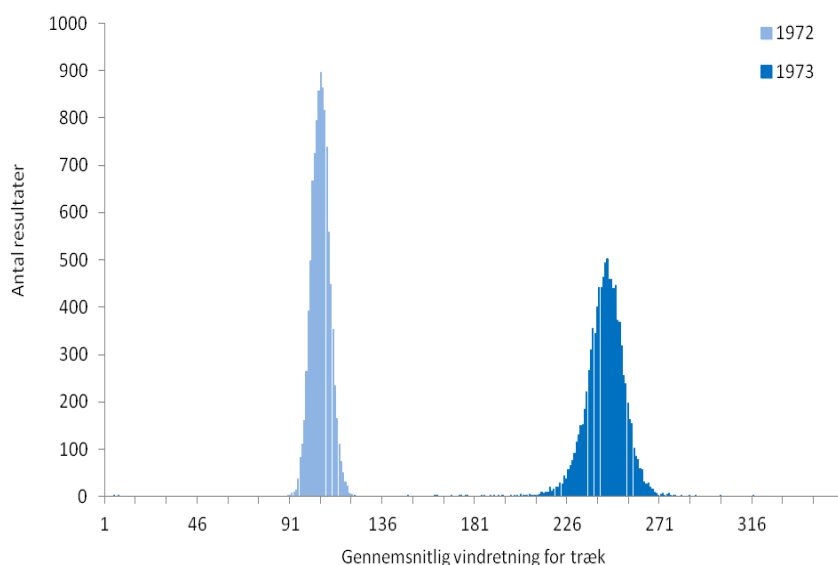
Figur 10.36. Vektordiagram for 4.279 trækkende Strandskedeflokke i 1972, omregnet til flokke per time ved forskellige vindretninger. Den gennemsnitlige retning er  $90,7^\circ$ , og koncentrationen er 0,14.



Figur 10.37. Vektordiagram for 2.160 trækkende Strandskedeflokke i 1973, omregnet til flokke per time ved forskellige vindretninger. Den gennemsnitlige retning er  $327,2^\circ$  og koncentrationen er 0,08.

Når man anvender antal flokke i stedet for antal individer ændrer resultater sig en smule, men ikke voldsomt meget. I 1972 var gennemsnitsretningen  $106^\circ$  og koncentrationen 0,15. I 1973 var tallene hhv.  $245^\circ$  og 0,08. At de to sæt resultater ikke er helt de samme som når man bruger antal individer indikerer muligvis at flokstørrelsen afhænger (svagt) af vindretningen.

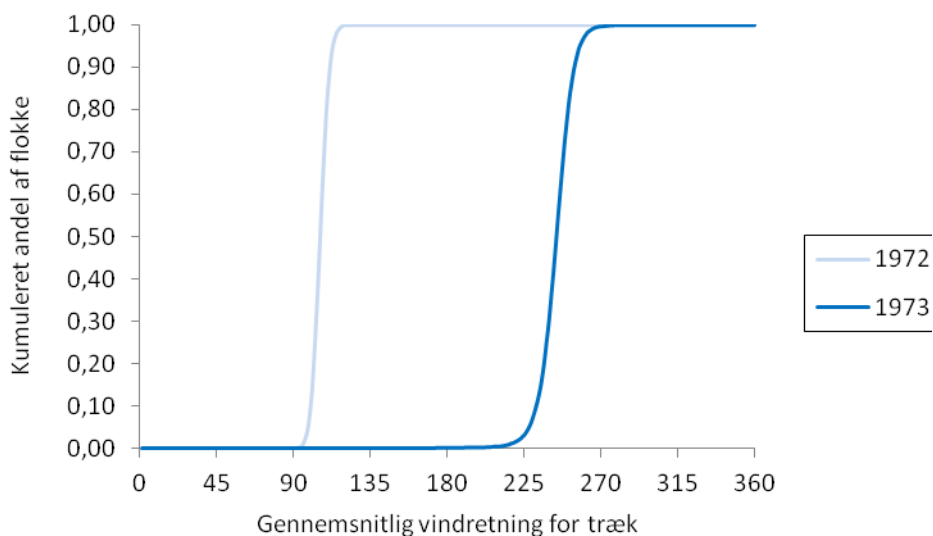
Spørgsmålet her og nu er imidlertid om disse forskelle er signifikante. Dette kan undersøges ved at bootstrappe de to fordelinger, og resultaterne er vist i Fig. 10.39.



Figur 10.38. Fordelingerne af 10.000 gennemsnitsvindretninger for trækkende Strandskedeflokke udtrukket ved Bootstrapping for hhv. 1972 og 1973.

Resultaterne for de to år er markant forskellige. I begge tilfælde er de stort set normalfordelte, men i 1972 omkring en gennemsnitlig retning på  $106^\circ$ , i 1973 omkring en retning på  $244^\circ$ .

Det fremgår også, at spredningen er størst på 1973-tallene, hvilket jo ikke kan undre, fordi der sammenlagt kun blev set halvt så mange flokke.



Figur 10.39. De kumulerede kurver fordelingerne af 10.000 Bootstrappede gennemsnitsretninger for hhv. 1972 og 1973.

De Bootstrappede fordelinger kan også anvendes til at estimere 95%-konfidensgrænserne for de to fordelinger. Skønnet for 1972 er, at gennemsnitsretningen

med 95% sandsynlighed befinder sig i intervallet  $[97^\circ; 114^\circ]$ , mens skønnet for 1973 er, at den med 95% sandsynlighed befinder sig i intervallet  $[224^\circ; 261^\circ]$ . Der kan således ikke være nogen reel tvivl om, at der er signifikant forskel på de vindretninger, trækket foregik i i de to år.

Svaret er altså, at antallet af observerede flokke er rigeligt stort til at påvise en forskel mellem årene. Det træk, der blev set i 1972, forekom altså *klart* - og i statistisk forstand meget signifikant - ved mere østlige vindretninger end det træk, der blev set i 1973.

## Andre metoder?

Spørgsmålet om hvorvidt der er en sammenhæng mellem omfanget af Strandskadetræk og vindretning ved Blåvandshuk blæser dermed i nogen grad i vinden. De sammenhænge, der er publiceret, er baseret på mere eller mindre fejlbehæftede metoder og tests, der har givet en vis inflation i teststørrelsen, men selv hvis fremgangsmåden havde været korrekt ville forklaringsværdien have været meget begrænset. Det gælder både for Meltofte & Rabøl (1977), der kun kunne forklare omkring 5% af den samlede variation i Strandskadetrækkets intensitet i 8 år ud fra vindens retning, og for Meltofte *et al. in prep.*, hvor korrelationskoefficienten mellem vindens retning og trækintensiteten faktisk er så lav som 0,09. Dertil kommer så problemet med, at nogle af y-værdierne er langt mere sikre end andre. For de hyppigste vindretninger er der mange observationstimer at gøre godt med, men for nogle af de mindst hyppige vil der være langt større usikkerhed.

Når der er opstået sådan et roderi er det ikke mindst fordi analyserne, sådan som det er søgt forklaret i det ovenstående, er meget komplekse og vanskelige. Dels fordi vindens retning er cirkulært fordelt, og dels fordi materialet som oftest domineres af dage med meget store antal trækkende fugle. Spørgsmålet er derfor, om det er muligt at finde en mere simpel og robust statistisk metode?

Og det er det faktisk! Hvis man som nulhypotese antager, at trækket ikke afhænger af vindretningen, kan man omgå problemet med at de forskellige vindretninger ikke er lige hyppige. Hvis hypotesen er sand, må det være sådan, at antallet af fugle der bliver set i en bestemt vindretning (vi kan for eksempel kalde det  $y_{wd}$ ) må være ligefremt proportionalt med det antal timer, vinden har denne retning. Kaldes man antallet af timer for hver vindretning  $x_{wd}$  må der altså gælde, at  $y_{wd} = \beta x_{wd}$ , hvor  $\beta$  er en proportionalitetskonstant. Hvis man regner i observationstimer, må værdien af  $\beta$  være antallet af fugle per time for det samlede materiale.

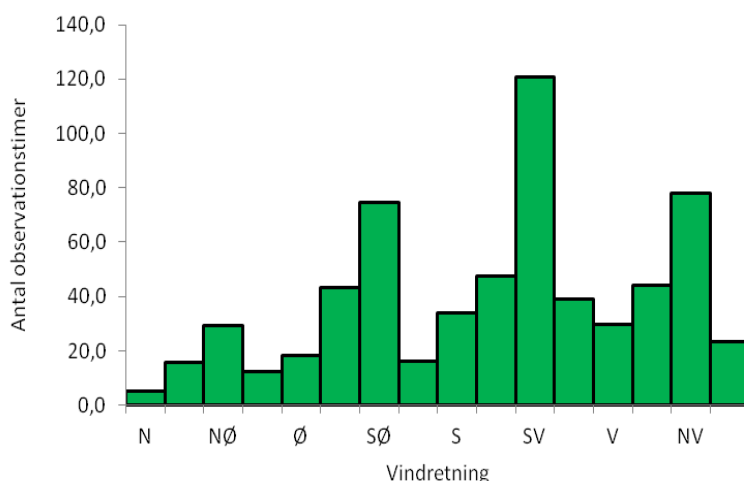
Men det svarer jo netop til hvad man gør i en normal regressionsanalyse, hvor man beskriver sine data med ligningen  $y = \beta x + \alpha$ . Eneste forskel er, at parameteren  $\alpha$  skal være lig med 0, og  $\beta$  lig med det samlede antal fugle per time. Men begge disse muligheder kan faktisk undersøges - og testes - med ganske normale standardmetoder for lineær regression, hvor man beskriver sine data med en ret linje.

Jeg har indledningsvis undersøgt dette for de fire år, der ovenfor blev brugt til at undersøge hvor ens eller forskellige de enkelte år kunne være - hhv. 1967, 1968, 1970 og 1971. De samlede antal observationstimer og antallet af fugle ved hver enkelt af de 16 vindretninger er givet i Tab. 10.4.

Vindretning	Antal observationstimer	Antal fugle	Fugle per time
N	5,17	393	76,02
NNØ	15,58	1.013	65,02
NØ	29,16	2.535	86,93
ØNØ	12,25	2.974	242,78
Ø	18,33	1.510	82,38
ØSØ	43,17	3.851	89,21
SØ	74,41	7.720	103,75
SSØ	16,33	1.047	64,12
S	33,83	3.234	95,60
SSV	47,67	7.893	165,58
SV	120,59	17.712	146,88
VSV	38,84	4.947	127,37
V	29,83	4.116	137,98
VNV	43,95	9.467	215,40
NV	77,90	10.845	139,22
NNV	23,50	1.957	83,28
<b>I alt</b>	<b>630,51</b>	<b>81.214</b>	<b>128,81</b>

Tabel 10.4. Antallet af observationstimer ved hver enkelt vindretning talt sammen for årene 1967, 1968, 1970 og 1971, sammen med det observerede antal Strandskader og trækintensiteten udtrykt som fugle per time.

I de 4 år, der blev undersøgt ovenfor, var der i alt 630,5 observationstimer, og der blev set 81.214 Strandskader, hvilket svarer til en gennemsnitlig trækintensitet på 128,8 fugle per time (Tab. 10.4).

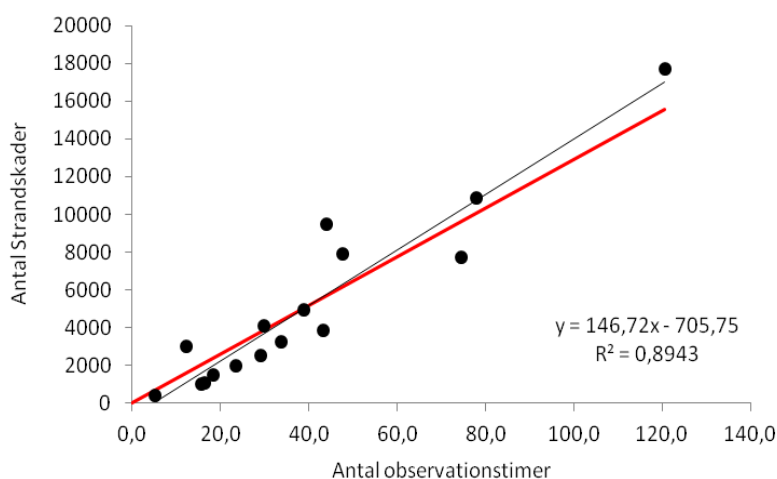


Figur 10.40. Antal observationstimer ved forskellige vindretninger i årene 1967, 1968, 1970 og 1971. I alt 630 timer.

Den samlede fordeling af observationstimer over vindretninger er vist i Fig. 10.41, og den er tankevækkende. Én ting er, at vindretningerne SØ, SV og NV dominerer fordelingen, med for eksempel 120 observationstimer i SV-vind, mens der kun var omkring 40 i vindretningerne SSV og VSV. Det må nok fortolkes sådan, at der er foregået en vis "afrunding", når vindretningen blev noteret ved obsstarten. Men en anden ting er, at der helt generelt var mange flere observationstimer ved vindretninger

mellem SSV og NV (i alt 382) end der er ved vindretninger mellem SSØ og NNØ (i alt 209). Generelt passer fordelingen altså med, at vestlige vindretninger er dominerende i det danske klima, for over 60% af observationerne blev foretaget i vestlige vindretninger, mens østlige kun udgjorde 33%. Kombinerer man det med, at trækket i de enkelte år ofte hovedsageligt udgøres af nogle få dage med stort træk, må det altså alt andet lige (dvs. hvis trækkets intensitet ikke afhænger af vindretningen) være mest sandsynligt at sådanne "store" dage indtræffer på dage, hvor vindretningen er vestlig.

Det samlede antal fugle per time for hele materialet var 128,8. Plotter man værdierne i Tab. 10.4 mod hinanden, får man følgende resultat (Fig. 10.42).



Figur 10.41. Det samlede antal Strandskader set i 16 forskellige vindretninger i årene 1967, 1968, 1970 og 1971, plottet imod antallet af observationstimer ved hver enkelt vindretning. Den røde linje er den forventede linje, hvis trækintensiteten ikke afhænger af vindretningen.

$R^2$  er 0,8943, hvilket er signifikant ( $t = 10,88$ ,  $df = 14$ ,  $P < 0,0005$ ). Den estimerede regressionslinje har ligningen  $y = 146,72x - 705,75$ . Den empirisk bestemte linje har altså lidt større hældning end den teoretisk forventede (128,8), og ordinatafskæringen er mindre end 0,0.

Her må man dog tage i betragtning, at både hældningen og ordinatafskæringen er estimater, og at der følgelig er usikkerhed på dem begge. Denne usikkerhed lader sig beregne, og den kan bruges til at bestemme de såkaldte 95%-sikkerhedsgrænser (konfidensgrænser).

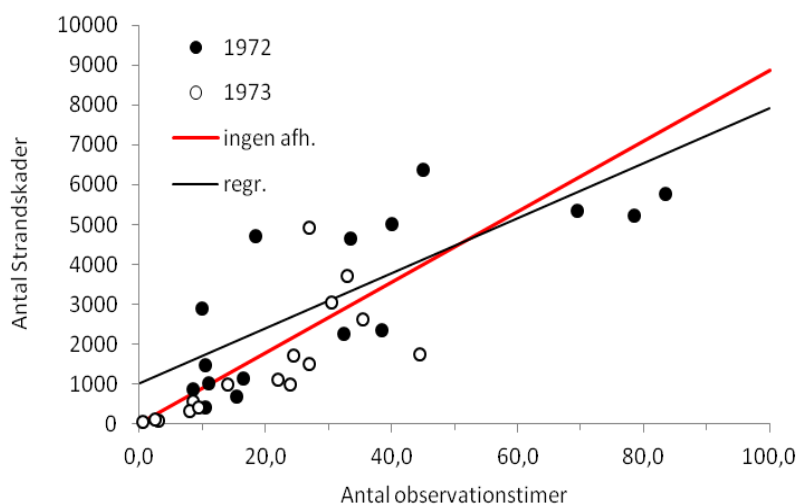
Parameter	Estimat	95% Konfidensgrænser
$\beta$ (hældning)	146,7183	[117,3599 ; 176,0767]
$\alpha$ (ordinatafskæring)	-705,9265	[-4387,0948 ; 2975,2419]

Tabel 10.5. Skønnene for hældningen  $\beta$  og ordinatafskæringen  $\alpha$ , sammen med deres 95% sikkerhedsgrænser.

Resultatet er, at det må vurderes at linjens hældning med 95% sandsynlighed ligger i intervallet 117-176 fugle per time, mens ordinatafskæringen med 95% sandsynlighed ligger mellem værdierne -4.387 og 2.975. Både den forventede hældning på 128,8 og en ordinatafskæring på 0,0 ligger altså ganske pænt inden for disse værdier, og den empirisk bestemte linje afviger dermed ikke signifikant fra den teoretisk forventede, der

er  $y = 128,8x$ . Der er med andre ord ingen som helst evidens for nogen afhængighed af vindretningen i disse tal.

Med dette resultat giver det mening at undersøge tallene fra 1972 og 1973 på samme måde.



Figur 10.42. Antal Strandkader set i forskellige vindretninger under heldagsobservationerne i 1972 og 1973, plottet imod antallet af observationstimer ved hver enkelt vindretning. Den røde linje er den forventede linje, hvis trækintensiteten ikke afhænger af vindretningen.

Under heldagsobservationerne sås i alt 72.909 Strandkader (når alle 59 dage tælles med) på de 836 observationstimer, hvor der var tilstrækkelig vind til at der kunne bestemmes en vindretning. Det giver 88,6 fugle per time - altså noget mindre end i de andre 4 år, og hvis trækets intensitet ikke afhænger af vindretningen må man derfor forvente at punkterne fordeler sig om en ret linje, der har ligningen  $y = 88,6x$ . Det er denne linje, der er vist med rødt i Fig. 10.43, mens den fælles regressionslinje for de to år er vist med sort.

Tre af værdierne fra 1972 ligger under linjen, yderst tilhøjre i diagrammet. Ved disse retninger blev der således set færre fugle end man skulle forvente ud fra den samlede gennemsnitlige trækintensitet, og taget i betragtning at der faktisk var tale om de tre hyppigst observerede (NV, NNV og N) er det lidt påfaldende. De fire andre vindretninger, hvor der blev set større antal fugle i 1972, var Ø, SV, VSV og V, mens det største antal i 1973 (4.934) blev set i de 20 timer, hvor vindretningen var VNV.

Resultaterne fra heldagsobservationerne er sammenstillet i Tab. 10.6.

Parameter	Estimat	95% Konfidensgrænser
$\beta$ (hældning)	68,9016	[41,0981 ; 96,7062]
$\alpha$ (ordinatafskæring)	1027,8266	[-3243,2642 ; 5298,9173]

Tabel 10.6. Skønnene for hældningen  $\beta$  og ordinatafskæringen  $\alpha$  for Strandskadetrækket i 1972 og 1973, sammen med deres 95% sikkerhedsgrænser.

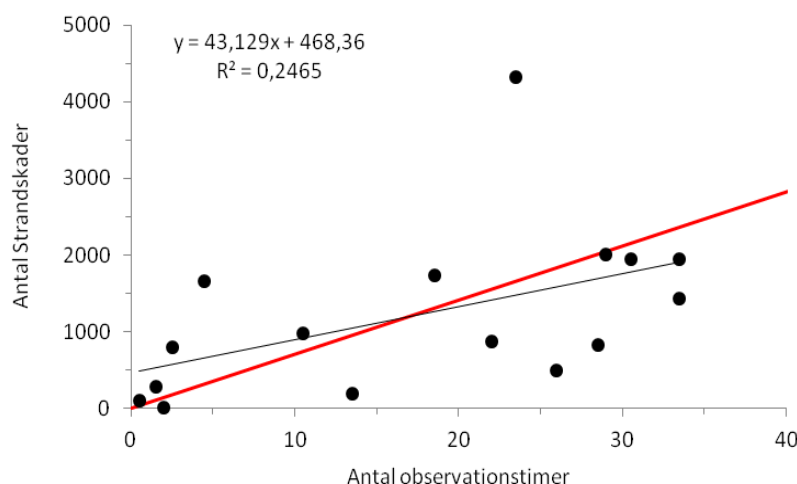
Den empiriske bestemte linje har ligningen  $y = 68,9016x + 1027,8266$ , regressionskoefficienten er  $R^2 = 0,7081$ , mindre end for 1967-1971, men stadig stærkt

signifikant ( $t = 5,83$ ,  $df = 14$ ,  $P < 0,0005$ ). Og igen befinder den teoretisk forventede linje,  $y = 88,6x$  sig indenfor sikkerhedsgrænserne af begge estimater, hvilket må betyde at den observerede linje ikke afviger fra den teoretisk forventede.

Man kan teste de samlede antal fugle og observationstimer ved de enkelte vindretninger på denne simple måde, samtidig med at man undgår problemerne omkring cirkulære fordelinger. Og man undgår også problemerne med store samplestørrelser (den er nu tvunget til at være 16), mens problemet med større usikkerheder på antallet af fugle per time for de mindst hyppige vindretninger er - om ikke helt elimineret så i det mindste reduceret væsentlig. Så denne fremgangsmåde er reelt en både simpel og robust metode til at undersøge, om der er sammenhæng mellem træk og vindretning.

**Og for Strandskadetrækket er der ikke antydning af en sammenhæng mellem trækkets omfang og vindretningen, hverken for heldagsobservationerne eller for de 4 andre undersøgte år.** Det diskuteres mere indgående nedenfor.

Det skal dog bemærkes, at denne fremgangsmåde og fortolkningen af resultaterne ikke er helt så simpel som man kunne få indtryk af i det ovenstående. Resultaterne for Revtangen, som blev vist først i dette kapitel, er vist på samme måde i Fig. 10.43.



Figur 10.43. Antallet af Strandskader optalt ved 16 forskellige vindretninger ved Revtangen i 1973, plottet imod antallet af observationstimer ved den pågældende vindretning. Den røde linje er den forventede, hvis trækket foregår uafhængigt af vindretningen.

Ved Revtangen blev der i 1973 set 19.570 Strandskader på 280 timer, hvilket giver en samlet trækintensitet på 70,5357 fugle per time.

Et plot af antallet af fugle set ved hver af de 16 vindretninger imod antallet af observationstimer er vist i Fig. 10.43. Disse resultater giver en værdi på  $R^2 = 0,2465$ . Den er i sig selv signifikant ( $t = 2,14$ ,  $df = 14$ ,  $0,025 < P < 0,050$ ), men nok så interessant er, at den afviger fra en linje, der går gennem (0 ; 0) og har hældningen 70,54.

Parameter	Estimat	95% Konfidensgrænser
$\beta$ (hældning)	43,1293	[32,3224 ; 53,9362]
$\alpha$ (ordinatafskæring)	468,3617	[238,9856 ; 697,7378]

Tabel 10.7. Skønnene for hældningen  $\beta$  og ordinatafskæringen  $\alpha$  for Strandskadetrækket ved Revtangen i 1973, sammen med deres 95% sikkerhedsgrænser.

95%-konfidensgrænserne for skønnene for  $\alpha$  og  $\beta$  er samlet i Tab. 10.7, og det fremgår både at  $\alpha$  er signifikant større end 0 og at  $\beta$  er signifikant mindre end 70. Man må altså konkludere, at trækkets omfang afhænger af vindens retning. Men hvordan?

Den nemmeste vej til en fortolkning er at vende tilbage til Fig. 10.19. Den vigtigste årsag til, at der er signifikant forskel på den teoretiske og den observerede linje er, at der generelt var mere beskedent træk ved vindretninger mellem S og V end ved andre retninger. Man skal naturligvis ikke lægge for meget vægt på resultaterne for 18 dage i 1973, men noget lignende blev tilsyneladende set i 1967, jfr. Fig. 10.19. Det tyder sammenlagt på, at de norske fugle ikke er meget for at trække ud over Nordsøen i modvind, hvilket jo egentligt ville være rimeligt logisk. Og hvis man så undrer sig over, at der blev set pænt stort træk i vindretningerne SØ og endda SSØ, må man også tage i betragtning at i de perioder, hvor vinden havde disse retninger var den ikke nær så kraftig som når vindretningerne var omkring SV (Fig. 10.13).

## Sammenfatning og konklusioner

Mange ornitologer vil formentlig spørge, hvad alt det statistiske nørderi på de foregående sider skal gøre godt for. Er der overhovedet tale om andet og mere end ren og skær "number juggling"?

Men i og med at der kan rejses tvivl om, hvad der er korrekte metoder, er der ingen vej uden om at overveje disse nærmere. Før det er gjort, kan man ikke stole på resultaterne - og dermed heller ikke på, hvordan de skal fortolkes.

Analyser af hvordan trækket afhænger af vejret - og ikke mindst af vindens retning - viser sig at være temmeligt problematiske. Der er mange statistiske vanskeligheder, og de dækker tilsammen hele spektret lige fra cirkulære fordelinger, indbyrdes korrelationer mellem vindretning og -styrke, autokorrelation i vindretningerne, at individerne i en flok ikke er indbyrdes uafhængige i statistisk forstand, indflydelsen af enkelte store dage på de samlede resultater og hvordan valget af statistiske tests kan påvirke resultaterne. Der er mange muligheder for at begå fejl, og en del af dem er allerede blevet afprøvet i praksis.



Derfor er de foregående afsnit naturligvis blevet både lange og tekniske, og de indledende dele af en diskussion af resultaterne kan derfor passende udgøres af en slags opsummering.

## Totale antal

Den simpleste måde at opstille resultaterne på er at opgøre det antal fugle, der er set trække ved hver enkelt vindretning. Gør man det for Strandskade, er det indledende resultat for Blåvand i 1972 og 1973 at de fleste Strandskader sås trække i vestlige vindretninger. Det stemmer fuldstændigt overens med de gængse forestillinger om Strandskadetrækket ved Blåvand.

Der er imidlertid det klare problem med disse resultater, at vinden ikke har alle retninger lige hyppigt. For eksempel har vinden ved Blåvand vestlige retninger i en langt større andel af tiden end den har østlige. Ser man i første omgang helt overordnet på fordelingen af vindretninger, svarer de antal fugle, der blev set trække ved vindretninger i hhv. sektorerne NNØ-SØ, SSØ-VSV, V-NNV og N, stort set til den tid, vinden har tilbragt i hver enkelt sektor. Der er altså ikke noget i disse "rå" antal, der peger i retning af en sammenhæng mellem vindens retning og trækkets omfang. Snarere tværtimod.

En forholdsvis simpel og robust måde at undersøge dette på er at udføre en regressionsanalyse, hvor vindretningen deles op i 16 forskellige "hovedretninger", svarende til N, NNØ, NØ, ØNØ osv. Man kan så for hver enkelt retning opgøre dels hvor mange observationstimer vinden har haft den pågældende retning og dels hvor mange fugle der i alt er set, og plote tallene imod hinanden. Hvis man som nulhypotese antager, at trækkets omfang ikke afhænger af vindens retning må man forvente, at antallet af fugle ved hver enkelt vindretning er ligefrem proportionalt med det antal timer, der er observeret i ved den pågældende vindretning. Dette blev gjort dels for 1972 og 1973, og som en slags kontrol også for årene 1967, 1968, 1970 og 1971, for hvilke jeg ligger inde med dagsrapporter. I begge disse tilfælde viste resultaterne stort set den forventede proportionalitet - bortset fra hvad der kan opfattes som tilfældig variation.

For Revtangen er der ingen gængse forestillinger, for der er ikke tidligere blevet gjort forsøg på at undersøge en eventuel sammenhæng. Men med sammenlagt 36 dages observationer i 1967 og 1973 nærmer man sig så småt det punkt, hvor det begynder at give mening at se på resultaterne. De fleste fugle blev set i vindretninger omkring hhv. SØ og VNV, altså svarende til en totopet fordeling. Bruger man samme metode som for Blåvand, viser resultaterne fra 1973 signifikante afvigelser fra en tilfældig fordeling. Her var det især dagene med kraftige modvinde, der viste mindre træk end forventet.

## Trækintensiteten

Analysen af, hvordan trækkets omfang afhænger af vindens retning, har altså det indbyggede problem at vindens retninger ikke er ligeligt fordelt. I Danmark er vestlige vindretninger dominerende, mens østlige vindretninger forekommer mere sporadisk.

Det betyder selvsagt, at der er mange flere observationstimer ved vestlige end ved østlige vindretninger. Det er netop på den baggrund, at det ikke kan undre at der ses flest Strandskader i vestlige vindretninger.

Hvis man vil prøve at korrigere for hyppigheden af de forskellige vindretninger må man dividere de observerede antal fugle med de antal timer, vinden har haft for hver enkelt vindretning. Derved omregnes tallene til fugle per time (Meltofte *et al. in prep.*). Men samtidig opstår der nye problemer. For det første erstatter man et mål for trækkets omfang med et mål for dets intensitet, hvilket ikke nødvendigvis er det samme, og for det andet vil man få resultater med en usikkerhed, der ikke er den samme for de forskellige vindretninger. Det sidste problem kan formindskes, men ikke løses, ved at poole observationer for mange år, med i så tilfælde burde det ideelt undersøges, om årene uden videre kan slås sammen.

For fugle per time blev der fundet statistisk signifikante sammenhænge mellem trækkets intensitet og vindens retning. Der er imidlertid flere problemer med denne fremgangsmåde. Det første er, at ved at omregne til fugle per time (eller per dag) ændrer man som nævnt sine resultater til i stedet at være et mål for trækkets intensitet, i stedet for dets totale omfang, hvilket ikke er det samme. Det kan i princippet godt tænkes, at trækkets intensitet er størst ved en af de mindre hyppige vindretninger, samtidig med at man alligevel sammenlagt ser flest fugle trække ved de mere hyppige. Det næste problem er så, at vinden har visse retninger i en meget lille andel af den samlede tid. For eksempel havde vinden kun retningen 30° (ca. NNØ) i omkring 2% af de 374 dage, Meltofte & Rabøl (1977) undersøgte, altså i alt i 7-8 dage. Omvendt havde den retninger omkring 240° i ca. 20% af dagene, altså i 75-80 dage. Med disse tal siger det sig selv, at en beregning af fugle per dag eller time nødvendigvis må være mere usikker for de mindre hyppige vindretninger, hvilket der burde tages højde for i fremtidige analyser.

Det tredje problem er, at når man omregner til fugle per time får man forskellige resultater for forskellige år. I nogle år er trækintensiteten størst i østlige vindretninger. I andre - og nok de fleste - ved vestlige. Denne heterogenitet betyder, at samlede resultater, hvor man pooler data for flere år, må opfattes som et gennemsnit, der tilsyneladende dækker over en betydelig variation.

Endelig kan betydningen af den statistiske signifikans af disse resultater diskuteres. Det skyldes dels at de er baseret på meget store tal for samplestørrelserne, samtidig med at de er baseret på metoder, der ikke er helt mur- og nagelfaste. Den samlede betydning er, at selv om de dokumenterede sammenhænge er overordentligt statistisk signifikante er deres forklaringsværdi meget ringe. Man må altså ikke lade sig forblænde af de høje signifikansniveauer, for såvidt det kan bedømmes ud fra de publicerede resultater er det i realiteten mindre end 10% af den samlede variation i Strandskadetrækkets intensitet, der kan forklares ud fra vindens retning.

## Konklusioner?

Alle de foregående analyser er blevet udført mest fordi jeg ikke troede på mine egne resultater. Men efter at have været det hele igennem er jeg ikke længere i tvivl om, hvad konklusionen må blive: I det store og hele afhænger antallet af trækkende Strandskader

ved Blåvand ikke af vindens retning, med vind fra N og NNØ som eneste mulige undtagelser. Det er naturligvis korrekt at man ser de fleste Strandskader i vestlige vindretninger, men det skyldes simpelthen at vestlige vindretninger er de hyppigste.

Man kan med stor ret spørge hvordan denne konklusion kan hænge sammen med de tidligere fundne, statistisk signifikante sammenhænge (Meltofte & Rabøl 1977, Meltofte *et al. in prep.*)? Det korte svar er, at der i virkeligheden ikke er nogen større forskel! For selv om man har hæftet sig ved at sammenhængene var statistisk signifikante har trækkets størrelse i begge tilfælde vist sig kun at have en meget svag sammenhæng med vindens retning. I analysen af 8 års data (Meltofte & Rabøl 1977) kunne vindens retning kun forklare knap 5% af variationen i antallet af fugle per dag, og i den nyeste analyse af 50 års data (Meltofte *et al. in prep.*) har man kun fundet en regressionskoefficient på  $R = 0,09$ , hvilket svarer til at vindens retning kun kan forklare under 1% af variationen i antallet af fugle per time. Der følger en mere detaljeret diskussion af disse tal i slutningen af næste kapitel, men uanset om resultaterne er statistisk signifikante eller ej må man derfor lade sig narre, deres biologiske forklaringsværdi er i virkeligheden meget begrænset. Og det er stort set det samme som at sige, at vindens retning kun har en meget ringe betydning for Strandskadetrækket ved Blåvand. For nu at give et endeligt svar på det spørgsmål, der er blevet stillet så mange gange i de foregående kapitler, må det altså siges at en koncentration på 0,18 viser sig at have større vægt end en gennemsnitlig vindretning på 256°.

### Kompensation for vinddrift eller tiltræk fra flere retninger?

Alt taget i betragtning kan omfanget af Strandskadetrækket ved Blåvand derfor bedst beskrives som værende helt (eller næsten helt) uafhængigt af vindretningen. At man ser flere fugle i vestlige vindretninger skyldes stort set udelukkende, at disse er de hyppigste, og det biologisk mest relevante spørgsmål er derfor i virkeligheden hvorfor dette er tilfældet?

Der er to mulige forklaringer. På den ene side kan trækkets manglende afhængighed af vindretningen klart nok skyldes, at der er tiltræk fra flere forskellige retninger. Men på den anden side må man også spørge, om det kunne skyldes at Strandskader i virkeligheden kompenserer for vindafdrift - eller i hvert fald for en stor del af den.

Det sidste spørgsmål er ret centralt, for antagelsen om at vadefugle får vindafdrift under trækket er afgørende for, hvordan vadefugletrækket ved Blåvand skal forstås. Hvis Strandskader i virkeligheden kan kompensere for vindafdrift bryder hele fortolkningen af trækkets forløb sammen, og man kan efter behag og behov forestille sig enten at hele trækket forbi Blåvandshuk består af norske fugle, eller for den sags skyld baltiske, eller af en hvilkensomhelst blanding.

Det bedste argument imod, at Strandskader kompenserer for vindafdrift er vel egentlig at Strandskadetrækket ved Blåvand er så stort som det rent faktisk er. For langt den største del af Strandskadebestandene i baglandet repræsenterer Den Jyske Veskyst en omvej i forhold til at nå frem til Vadehavet (jfr. Fig. 4.1), og hvis de kunne kompensere for vinddrift under trækket er det svært at se, hvorfor de skulle tage denne omvej, der så fører dem forbi Blåvandshuk.

I stedet må tiltræk fra flere retninger være den model, der bedst kan forklare den manglende sammenhæng mellem træk og vindretning. Træk fra alle retninger mellem NNV og Ø skal passere ret tæt forbi Blåvand for at nå frem til Vadehavet, og i virkeligheden skal der ikke nogen voldsomt stor sidevindsafdrift til før det ender ude ved Den Jyske Vestkyst. Så antagelsen om, at tiltræk fra Sydvestnorge kan forekomme ved vindretninger mellem SSØ og NNV, mens tiltræk af fugle fra de baltiske bestande kan forekomme ved vindretninger mellem ØNØ og VSV, er stadig den bedste forklaring på, hvordan Strandskadetrækket ved Blåvand hænger sammen med vindretningen. At man så - når man omregner til fugle per time ved de forskellige vindretninger og undersøger årene hver får sig - får som resultat at der er forskelle mellem årene, lader sig også forklare ud fra en sådan model. Tror man på den, må konsekvensen være en forventning om at tiltrækket fra øst og nordøst nogle år kan dominere ved Blåvand, mens tiltrækket fra Norge dominerer i andre - og måske de fleste - år.

# Kapitel 11

## Sammenhænge mellem træk og vejr: Islandsk Ryle, Almindelig Ryle og andre arter

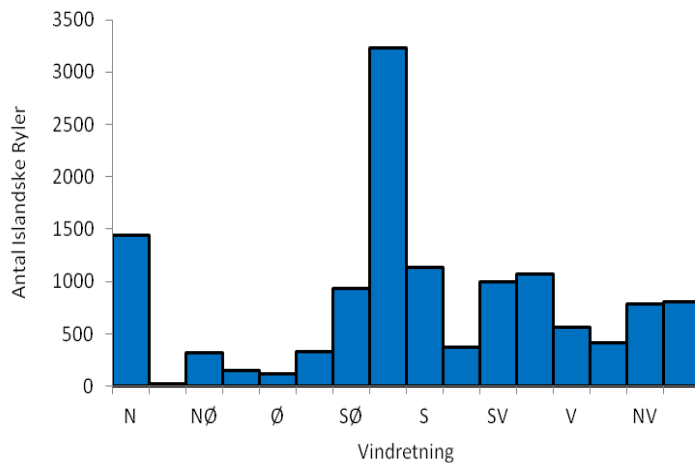
Diskussionen af sammenhængen mellem Strandskadetrækket og vinden i Kapitel 10 førte til den - i hvert fald for mit vedkommende - noget overraskende konklusion at der i virkeligheden stort set ikke er evidens for nogen sammenhæng mellem Strandskadetrækket ved Blåvand og vindens retning. Det er ganske vist at de fleste Strandskader ses trække i vestlige vindretninger, men det skyldes efter al sandsynlighed bare at vestlige vindretninger er langt de hyppigste. Når der korrigeres for dette forsvinder vindafhængigheden i det store og hele.

I dette kapitel gennemgås de andre vadefuglearter, der blev udvalgt til nærmere analyse. Materialet er som ofte nævnt langt mindre end for Strandskade, og i princippet bliver usikkerheden på resultaterne derfor tilsvarende større. Med hensyn til vindens betydning opvejes det dog af, at de fleste fugle ses ved nogle af de mindre hyppige vindretninger, hvilket i virkeligheden betyder at man kan være langt mere sikker på, hvordan resultaterne skal fortolkes.

Det hav af spørgsmål og problemstillinger, der opstår når sammenhængen mellem trækket og vindretningen skal kvantificeres, blev diskuteret i Kapitel 10 og skal ikke gentages her. Men de gælder selvfølgelig også for de andre arter. Til gengæld gives der kun en ret overordnet fremstilling af resultaterne for disse.

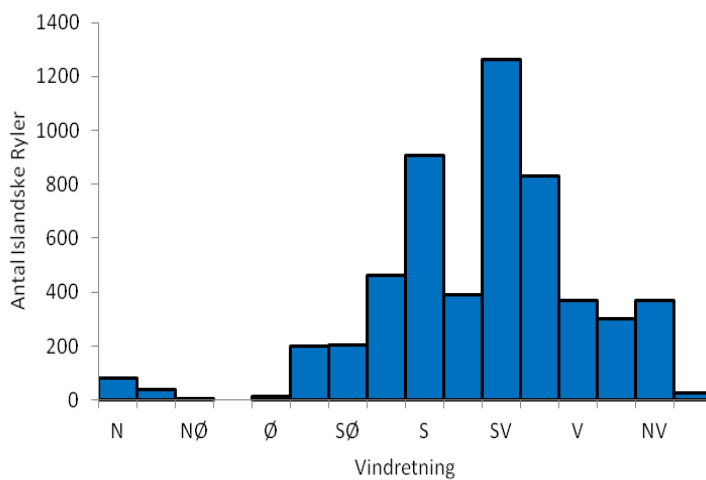
### Islandsk Ryle

Fordelingen over vindretninger af de 12.706 Islandske Ryler, der blev registreret i 1972, er vist i Fig. 11.1.



Figur 11.1. Antallet af Islandske Ryler talt ved 16 forskellige vindretninger ved Blåvandshuk i 1972. N = 12.706.

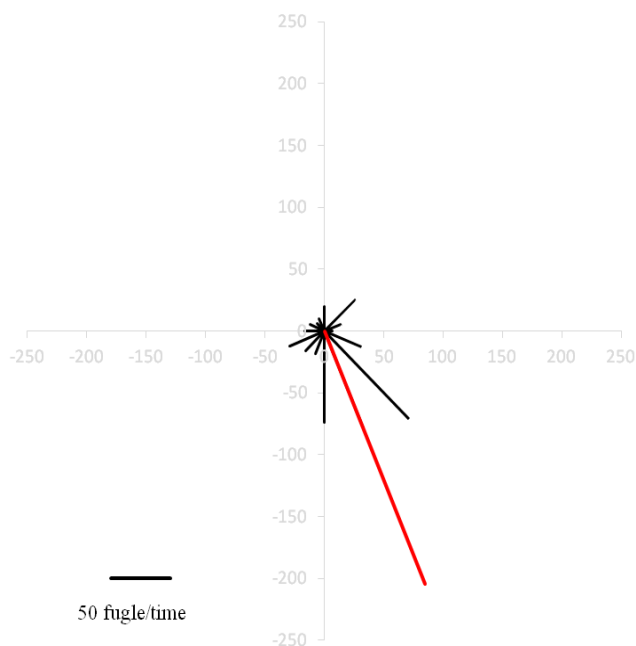
Langt det største antal blev registreret i vind fra SSØ. Man skal dog huske at over en tredjedel af det totale antal blev set på bare to dage, jfr. Kapitel 5. men det er også bemærkelsesværdigt, at det næststørste antal faktisk blev set i vindretningen N.



Figur 11.2. Antallet af Islandske Ryler talt ved 16 forskellige vindretninger ved Blåvandshuk i 1973. N = 5.458.

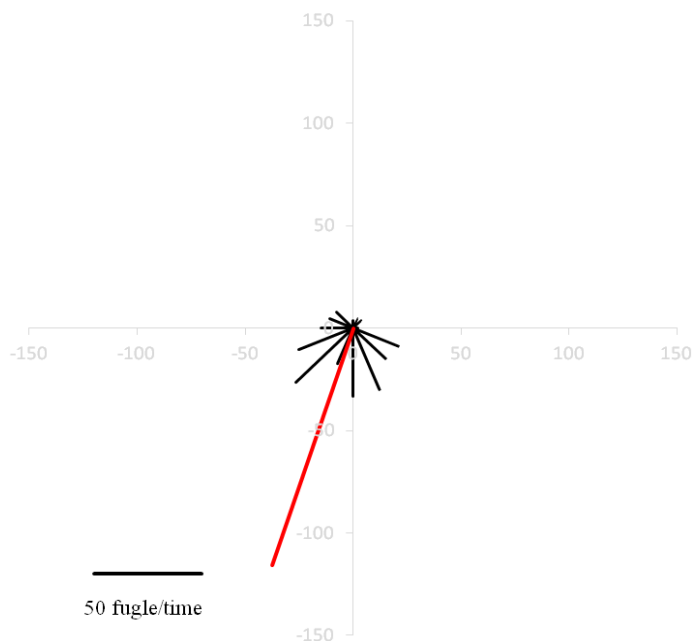
I 1973 blev der kun set halvt så mange Islandske Ryler, og fordelingen over vindretninger afveg noget fra 1972, da det største antal blev set i vind fra SV (Fig. 11.2).

Hvis man omregner til fugle per time ved de enkelte vindretninger, var gennemsnitsvektoren for 1972 næsten rent SSØ (Fig. 11.3).



Figur 11.3. Fordelingen over vindretninger af 12.706 trækkende Islandske Ryler i 1972, korrigeret for hyppigheden af den enkelte vindretning. Enheden for de sorte liniestykker er fugle per time. Den gennemsnitlige vindretning for trækintensiteten er vist med rødt. Den var  $157^\circ$ , og koncentrationen 0,45.

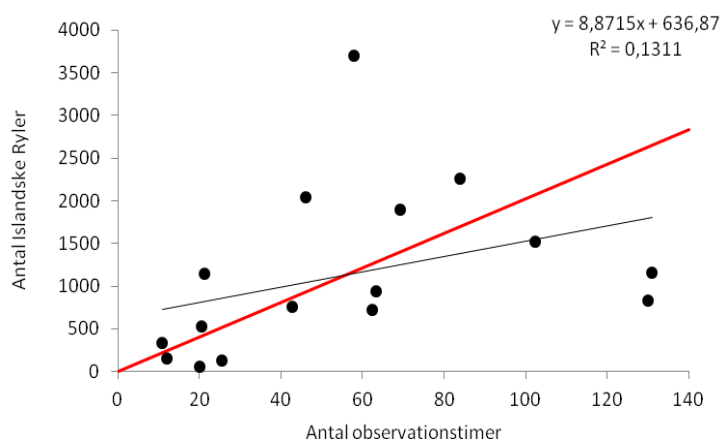
I 1973 blev en lidt større andel af trækket set i sydvestlige vindretninger (Fig. 11.4). For dette år var den gennemsnitlige vindretning  $198^\circ$  og koncentrationen 0,50.



Figur 11.4. Fordelingen over vindretninger af 5.428 trækkende Islandske Ryler i 1973, korrigeret for hyppigheden af den enkelte vindretning. Enheden for de sorte liniestykker er fugle per time. Den gennemsnitlige vindretning for trækintensiteten er vist med rødt. Den var  $198^\circ$ , og koncentrationen 0,50.

Både retninger og koncentrationer er ganske tæt på de mere generelle resultater. Meltofte & Rabøl (1977) fandt en retning på  $181^\circ$  og en koncentration på 0,46. Resultaterne for 1972 og 1973 matchede altså hvad man generelt har fundet for arten. Stort træk ved Blåvand hænger sammen med vindretninger mellem ØSØ og SV.

De høje værdier for koncentrationen svarer naturligvis til en en-toppet fordeling. Men for god ordens skyld skal det da lige undersøges om sammenhængen er statistisk signifikant. I Kapitel 10 blev der argumenteret for, at hvis der ikke var nogen sammenhæng med vindens retning måtte antallet af trækkende fugle ved de enkelte vindretninger være ligefrem proportionalt med antallet af observationstimer. Det så ud til at være tilfældet for Strandskadetrækket, og de tilsvarende resultater for Islandsk Ryle er vist i Fig. 11.5, samlet for begge år.



Figur 11.5. Antal Islandske Ryler (N = 18.164) plottet imod antallet af observationstimer ved 16 forskellige vindretninger.

Inden disse resultater diskuteres kan det måske være på sin plads at ridse grundtanken op igen. Hvis man som nulhypotese antager, at der ikke er nogen sammenhæng mellem trækrets omfang og vindretningen, må man forvente at antallet af fugle set ved hver enkelt af for eksempel 16 vindretninger skal være ligefremt proportionalt med antallet af observationstimer ved den samme vindretning. Plotter man antallet af fugle set i hver enkelt vindretning imod antallet af observationstimer for den pågældende retning, skal punkterne altså fordele sig omkring en ret linje, der går gennem punktet  $[0 ; 0]$  og har hældningen  $\beta$ , hvor  $\beta$  er antallet af fugle per time for det samlede materiale.

Man kan undersøge dette ved at fitte en lineær regressionslinje, hvor modellen er  $y = \beta x + \alpha$ , til data. Sammenlagt blev der i 1972 og 1973 observeret i 898,83 timer (Kapitel 2), og antal timer for hver enkelt vindretning blev vist i Kapitel 10. Sammenlagt sås 18.164 Islandske Ryler i de to år, hvilket på 898,83 timer vil svare til 20,21 fugle per time.

Den estimerede regressionslinje for punkterne i Fig. 11.5 er  $y = 8,8715x + 636,8744$ , med 95%-konfidensgrænser for hældningen  $b$  på  $[5,5978 ; 12,1452]$ .  $b$  er altså signifikant lavere end de 20,21 man skulle forvente hvis der ikke var sammenhæng med vindretningen. Desuden er 95%-konfidensgrænserne for ordinatafskæringen  $a$   $[414,6201 ; 859,1321]$ , så værdien af  $a$  er signifikant højere end 0. For Islandsk Ryle må man altså forkaste nulhypotesen, og man kan følgelig konkludere at trækket af Islandsk Ryle afhænger af vindretningen.

Der skal knyttes et par yderligere kommentarer til dette resultat. Er nulhypotesen korrekt, skal punkterne være fordelt om en ret linje, der går gennem  $(0 ; 0)$  og har en hældning, der svarer til det samlede antal fugle per time. Men der er ikke dermed sagt



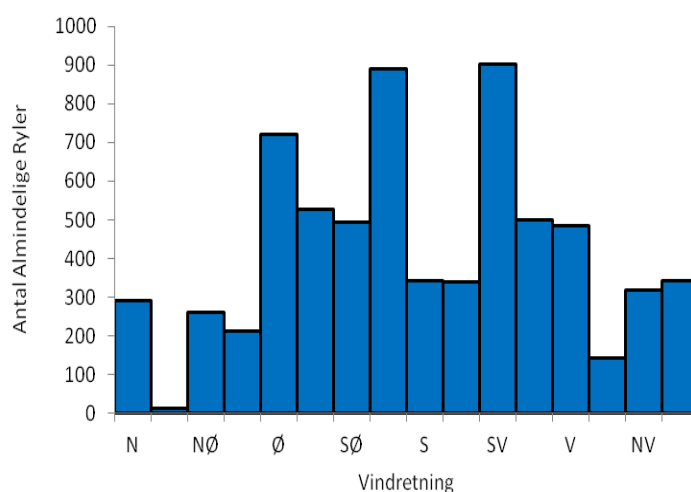
noget om hvilken funktionel sammenhæng man kan forvente, hvis nulhypotesen er forkert. Hvis der i stedet er en afhængighed af vindens retning, vil den funktionelle sammenhæng i virkeligheden afhænge af de vindretninger, for hvilke trækket er størst. For en art, hvis træk er størst ved de hyppigste vindretninger, må man forvente at sammenhængen ikke kan beskrives af en ret linje. I stedet må punkterne forventes at fordele sig om en krum kurve, noget i retning af en eksponentielt stigende funktion. En art, hvis træk er størst for de "sjældneste" vindretninger må omvendt forventes at vise en negativ hældning af regressionslinjen, mens en art, hvis træk er størst ved "intermediære" værdier må forventes at have en funktionel sammenhæng, der skal beskrives af en krum kurve med et maksimum for nogle af de intermediære x-værdier.

For Islandsk Ryle er de 5 vindretninger, hvor de største antal blev set, hhv. SSØ (3.694), SV (2.256), S (2.044), VSV (1.899) og (for at det ikke skal være løgn!) N (1.525). Her var der altså tale om, at trækket var størst i vindretninger som havde en intermediær hyppighed, og kurven er følgelig krum, med et maksimum omkring vindretninger med 40-80 observationstimer (Fig. 11.5).

Så man kan bruge denne metode til at undersøge om der er en statistisk sikker sammenhæng mellem trækkets omfang og vindens retning, altså til at teste for signifikans. Grunden til at gøre dette er, at denne fremgangsmåde tilbyder et simpelt og gennemskueligt test. Men en forkastelse af nulhypotesen (der jo så betyder at der må være en sammenhæng) kan ikke umiddelbart og i sig selv føre til en beskrivelse af, hvad denne sammenhæng så består i. Er der en sammenhæng med vindretningen, må man foretage en mere detaljeret vurdering af resultaterne for at kunne beskrive denne.

## Almindelig Ryle

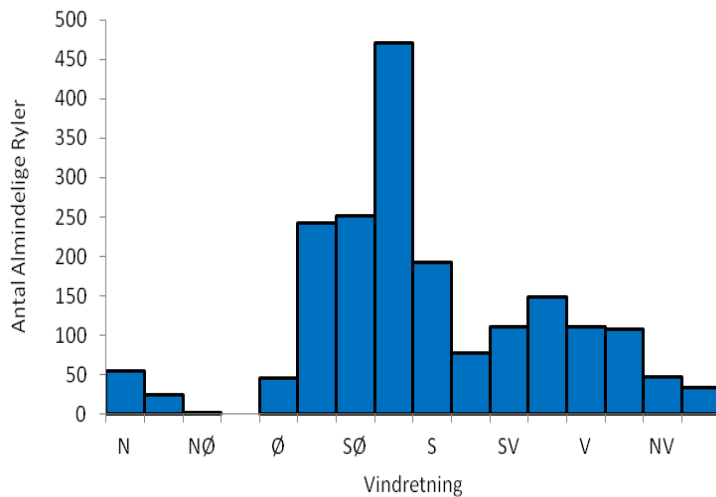
Også Almindelig Ryle viste visse forskelle mellem de to år med hensyn til fordelingen af trækket over vindretninger.



Figur 11.6. Antallet af Almindelige Ryler talt ved 16 forskellige vindretninger ved Blåvandshuk i 1972. N = 6.780.

I 1972 blev der set 6.780 Almindelige Ryler (Fig. 11.6). Mest karakteristisk var nok, at der blev set et betydeligt træk af arten ved ret forskellige vindretninger, rækkende fra Ø over S til V.

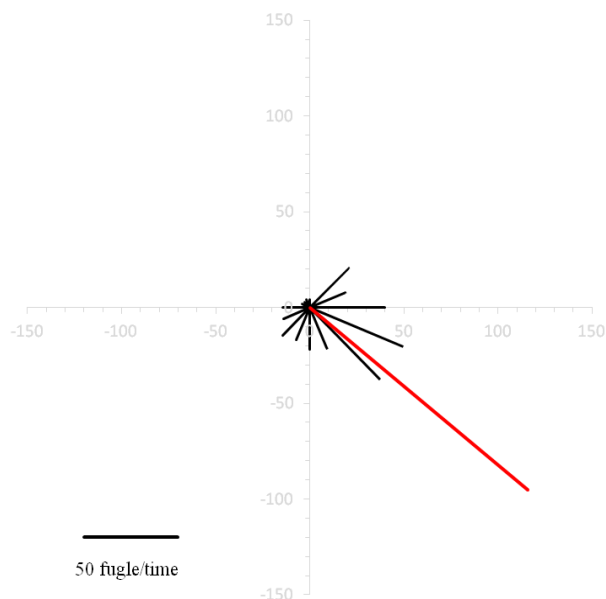
I 1973 var trækket af arten langt mere beskedent, i hvert fald i den periode hvor der blev observeret. Fordelingen er vist i Fig. 11.7. Trækket i 1973 afveg ikke bare fra 1972 ved



Figur 11.7. Antallet af Almindelige Ryler talt ved 16 forskellige vindretninger ved Blåvandshuk i 1973. N = 1.918.

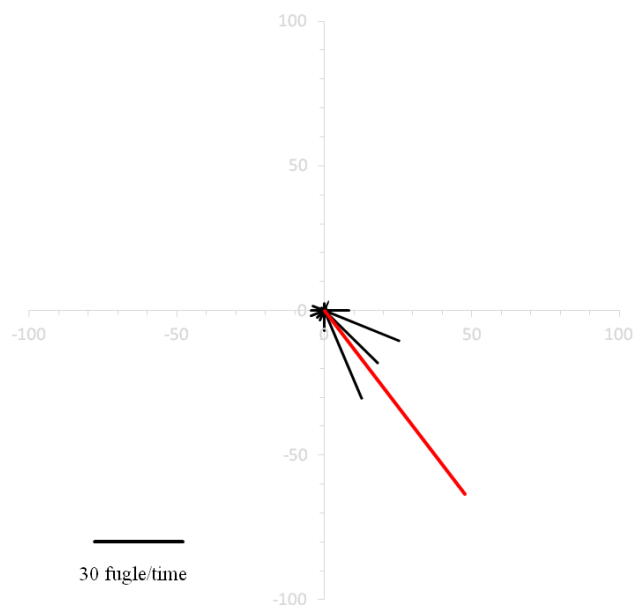
at være mindre, men også ved at det forekom langt mere specifikt ved vindretninger mellem ØSØ og S.

Korrigerer man for hyppigheden af de enkelte vindretninger ved at omregne til fugle per time var resultaterne for de to år mere ens.



Figur 11.8. Fordelingen over vindretninger af 6.790 trækkende Almindelige Ryler i 1972, korrigeret for hyppigheden af den enkelte vindretning. Enheden for de sorte liniestykker er fugle per time. Den gennemsnitlige vindretning for trækintensiteten er vist med rødt. Retningen var  $129^\circ$ , og koncentrationen 0,46.

Trækket af Almindelig Ryle i 1972 forekom i gennemsnit ved en vindretning på  $129^\circ$  - altså meget tæt på SØ - og med en koncentration på 0,46 (Fig. 11.8).

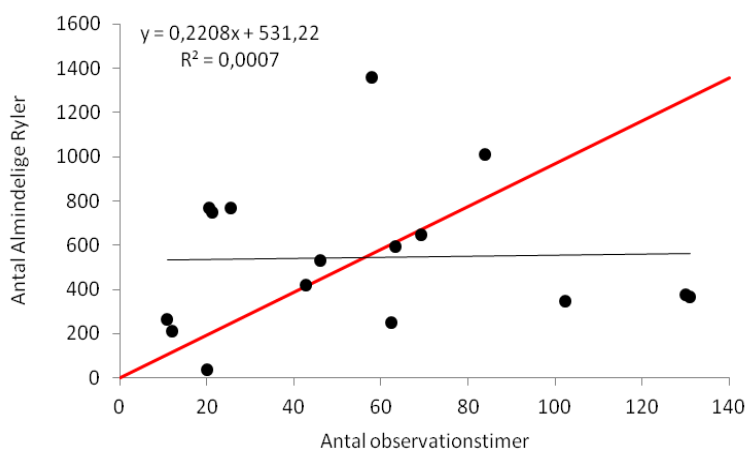


Figur 11.9. Fordelingen over vindretninger af 1.918 trækkende Almindelige Ryler i 1973, korrigeret for hyppigheden af den enkelte vindretning. Enheden for de sorte liniestykker er fugle per time. Den gennemsnitlige vindretning for trækintensiteter vist med rødt. Retningen var  $143^\circ$  og koncentrationen 0,61.

Det beskedne træk i 1973 havde også i middel størst intensitet i vind fra SØ, og koncentrationen var høj, 0,61. Den høje koncentration udtrykker, at der stort set kun blev set Almindelige Ryler ved vindretninger mellem Ø og S. Vinden havde retninger omkring SV i en pæn del af tiden, men i modsætning til 1972 sås altså ikke meget træk ved vind fra SV og V.

Meltofte & Rabøl (1977) fandt en gennemsnitsretning på  $167^\circ$ , men kun en koncentration på 0,30. Resultaterne for 1972 og 1973 ligger altså pænt inden for, hvad man iøvrigt har fundet for arten.

Det efterhånden velkendte plot af antal imod observationstimer er vist i Fig. 11.10.

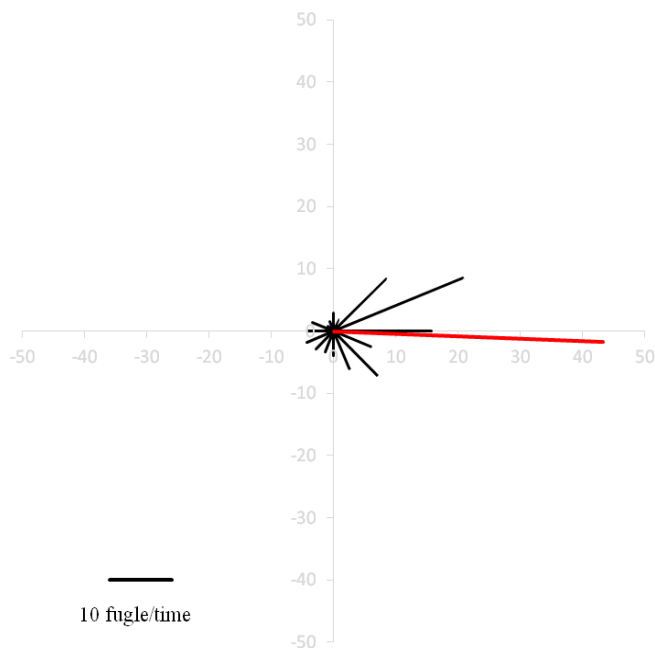


Figur 11.10. Antal Almindelige Ryler plottet imod antal observationstimer ved 16 forskellige vindretninger.

I alt sås 8.698 Almindelige Ryler på 898,83 timer, svarende til 9,69 per time (rød linje). Regressionskoefficienten er så lav som  $R = 0,0259$ . Den estimerede hældning er 0,2208, med 95%-konfidensgrænser  $[-0,9998 ; 1,4414]$ , hvilket er langt under de forventede 9,69. Linjen går heller ikke gennem (0,0), for konfidensgrænserne for a er  $[448,3546 ; 614,0898]$ , så konklusionen kan kun blive, at antallet af trækkende fugle afhænger af vindretningen.

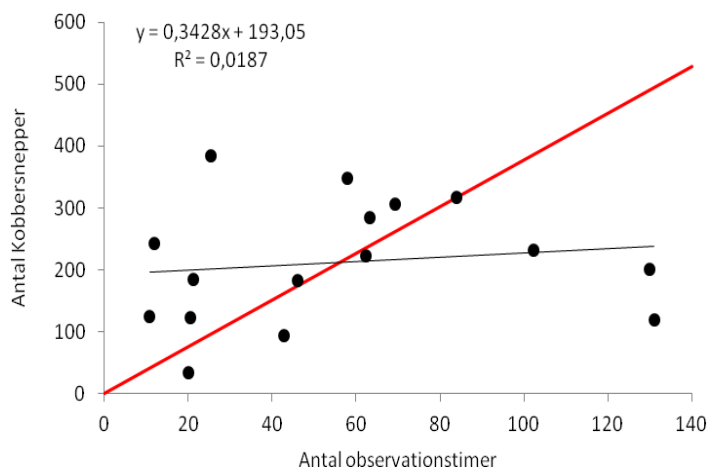
## Lille Kobbersnepe

For de øvrige arter skal der kun gives en kort gennemgang, hvor de to år behandles samlet. Trækintensiteten af Lille Kobbersnepe havde en samlet middelvindretning på næsten rent Ø ( $92^\circ$ ), og koncentrationen var 0,42 (Fig. 11.11).



Figur 11.11. Fordelingen over vindretninger af 3.407 trækkende Små Kobbersnepper i 1972 og 1973, korrigeret for hyppigheden af den enkelte vindretning. Enheden for de sorte liniestykker er fugle per time. Den gennemsnitlige vindretning er vist med rødt. Retningen var  $92^\circ$ , og koncentrationen 0,42.

Meltofte & Rabøl (1977) fandt en middelvindretning på  $183^\circ$  og en koncentration på 0,46. Meltofte *et al.* (*in prep.*) fandt en middelvindretning på  $131^\circ$  og en koncentration på 0,53. Arten forekom altså ved mere østlige vindretninger i 1972 og 1973 end det normalt er set, og især manglede den sydvestlige komponent. Bemærk at der var pænt meget sydvestenvind i 1973 - men kun meget lidt træk af Kobbersnepper ved denne vindretning.



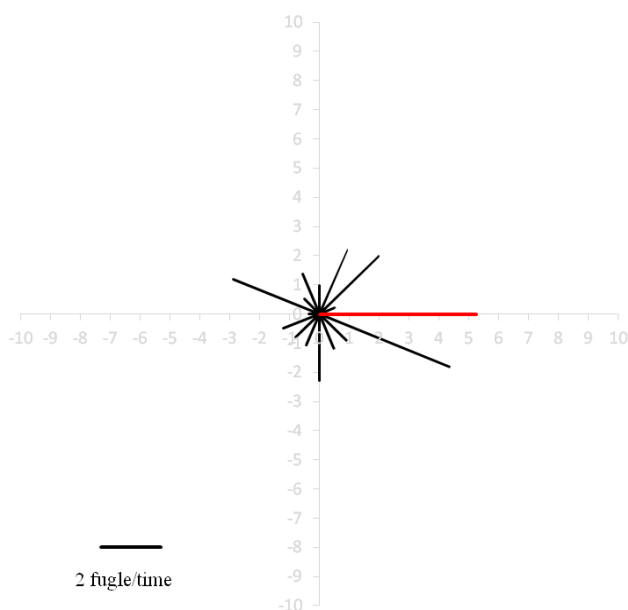
Figur 11.12. Antal Små Kobbersnepper plottet imod antal observationstimer ved 16 forskellige vindretninger.

I alt sås 3.397 Små kobbersnepper i de to år, i gennemsnit 3,78 per time. Plotter man antal fugle mod antal observationstimer (Fig. 11.12) fordeler punkterne sig tydeligvis ikke omkring den forventede rette linje. Den estimerede hældning er  $b = 0,3428$ , med 95%-konfidensgrænser  $[-0,0136 ; 0,6992]$ . 95%-konfidensgrænserne for ordinatafskæringen  $a$  er  $[168,8557 ; 217,2505]$ . Hældningen er altså signifikant mindre

end 3,78, og ordinatafskæringen signifikant højere end 0, så også for Lille Kobbersnepe kan det konkluderes, at antallet af trækkende fugle afhang af vindretningen.

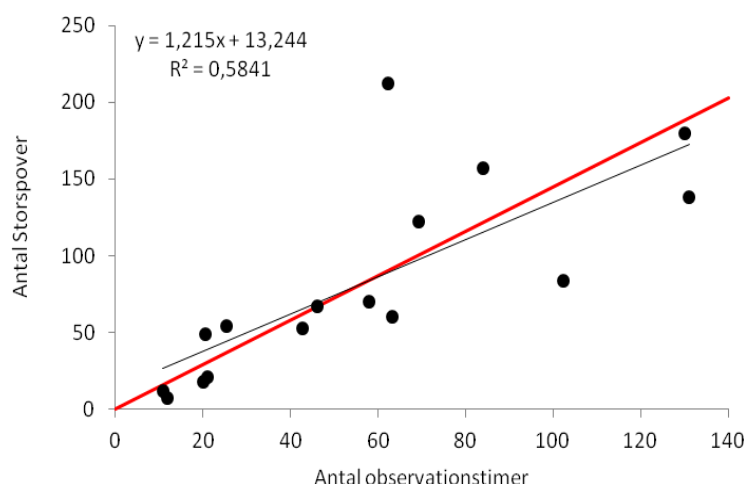
## Stor Regnspove

Fordelingen af trækintensiteter af Stor regnspove over vindretninger i de to år er vist i Fig. 11.13.



Figur 11.13. Fordelingen over vindretninger af 1.304 trækkende Storspover i 1972 og 1973, korrigeret for hyppigheden af den enkelte vindretning. Enheden for de sorte liniestykker er fugle per time. Den gennemsnitlige vindretning er vist med rødt. Retningen var  $90^\circ$ , og koncentrationen 0,18.

I middel var trækintensiteten størst ved en vindretning på rent  $\emptyset$ , hvilket passer nogenlunde godt med Meltofte & Rabøls (1977) resultater ( $150^\circ$ , 0,05). Meltofte *et al.* (*in prep.*) fandt  $116^\circ$  og 0,29. Alle disse resultater viser, at Stor Regnspove kan ses trække i mange forskellige vindretninger, for koncentrationen var lav, 0,18.

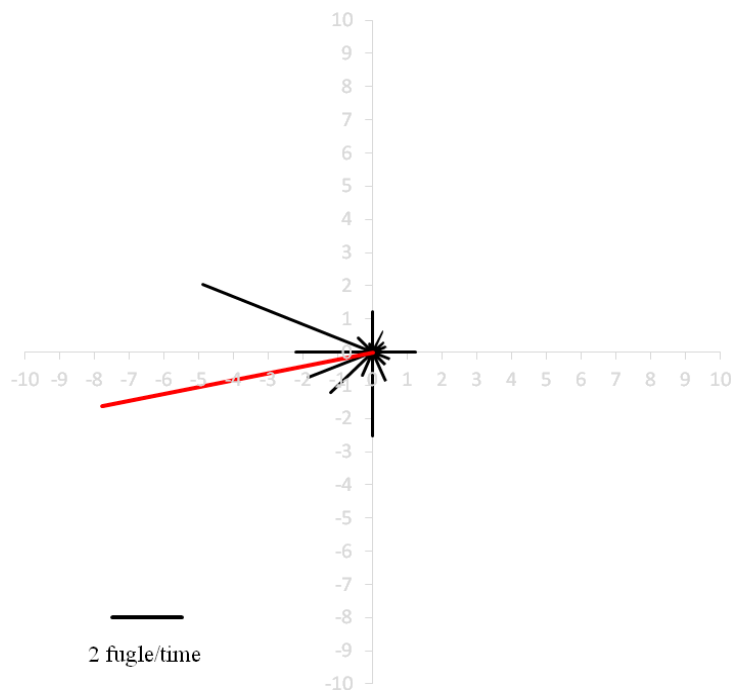


Figur 11.14. Antal Storspover plottet imod antal observationstimer ved 16 forskellige vindretninger.

I alt sås 1.304 Storspover i de to år, svarende til 1,45 fugle per time. Plotter man antal fugle mod observationstimer (Fig. 11.14) bliver den estimerede regressionslinje  $y = 1,2150x + 13,2437$ . Sammenhængen er stærkt signifikant ( $R = 0,7643$ ,  $t = 4,4344$ ,  $df = 14$ ,  $P < 0,0005$ ). 95%-konfidensgrænserne for hældningskoefficienten  $b$  er  $[1,0681 ; 1,3620]$ , hvilket er under de forventede 1,45. Tilsvarende er 95%-konfidensgrænserne for ordinatafskæringen  $a$   $[3,2682 ; 23,2191]$ , hvilket er større end den forventede værdi på 0.

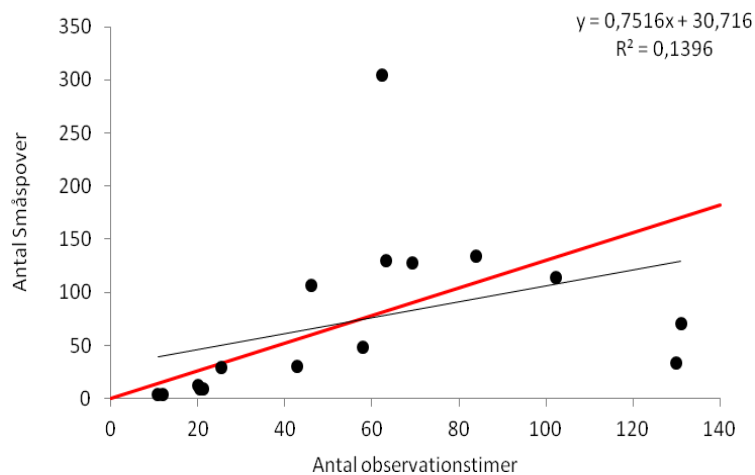
For Storspove er der altså en signifikant sammenhæng mellem antallet af observerede fugle og antallet af observationstimer ved de enkelte vindretninger. Denne sammenhæng er tæt på hvad man måtte forvente hvis trækket ikke afhang af vindretningen, men til trods for det må nulhypotesen alligevel forkastes. Hældningen er signifikant lavere end de forventede 1,45, og ordinatafskæringen er signifikant større end 0. Konklusionen må derfor blive, at der er en afhængighed af vindretningen, men at denne afhængighed kun er svag. En sensitivitetsanalyse af de 16 observerede punkter vil vise, at afvigelsen mellem den observerede og teoretisk forventede linje primært skyldes, at der er set færre fugle end forventet ved de 3 hyppigste vindretninger, som var NV, NNV og N (Fig. 11.14). Resultatet skyldes altså ikke så meget at der er set større træk ved visse vindretninger som at der er set mindre træk ved andre.

## Lille Regnspove



Figur 11.15. Fordelingen over vindretninger af 1.167 trækkende Småspover i 1972 og 1973, korrigeret for hyppigheden af den enkelte vindretning. Enheden for de sorte liniestykker er fugle per time. Den gennemsnitlige vindretning er vist med rødt. Retningen var  $258^\circ$ , og koncentrationen 0,38.

Den korrigerede fordeling (fugle per time) er vist i Fig. 11.15. Meltofte & Rabøl (1977) fandt en gennemsnitlig vindretning på  $206^\circ$  og en koncentration på 0,38, mens Meltofte *et al.* (*in prep.*) fandt en retning på  $182^\circ$  og en koncentration på 0,33.



Figur 11.16. Antal Småspover plottet imod antal observationstimer ved 16 forskellige vindretninger.

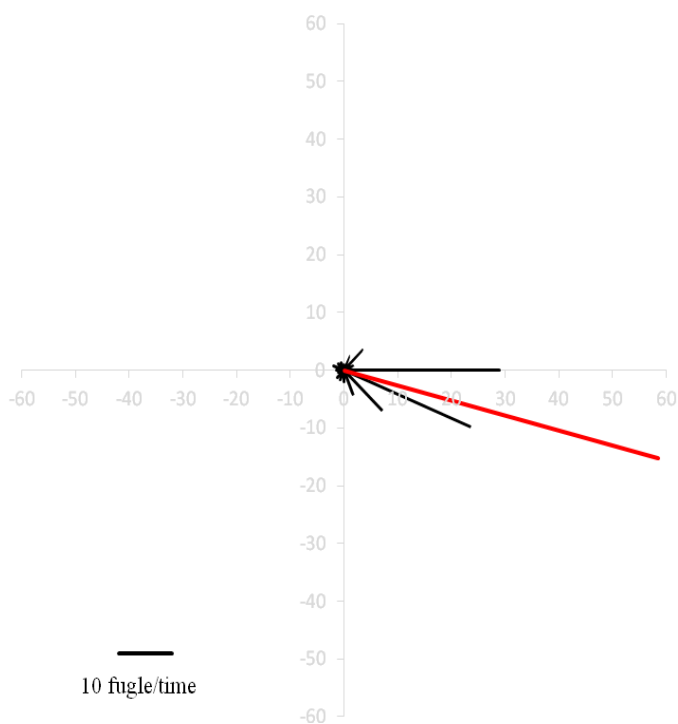
På de 898,83 timer blev der set 1.167 Små Regnspover, svarende til 1,30 per time. Plot af antal fugle imod antal observationstimer ved de enkelte vindretninger viser den efterhånden velkendte kurvede sammenhæng (Fig. 11.16). Den estimerede regressionslinje har ligningen  $y = 0,7516x + 30,7163$ , med en regressionskoefficient på  $R = 0,3736$  (ikke signifikant). 95%-kondidensgrænserne er  $[0,4842 ; 1,0190]$  for b og



[12,5604 ; 48,8722] for  $a$ , så det må konkluderes at der er en sammenhæng mellem trækkets omfang og vindens retning. De største trækintensiteter blev set ved vindretninger mellem S og VNV. Meltofte & Rabøl (1977) fandt en middelvindretning på  $206^\circ$  og en koncentration på 0,38, mens Meltofte *et al.* (*in prep.*) opgiver værdierne  $182^\circ$  og 0,33.

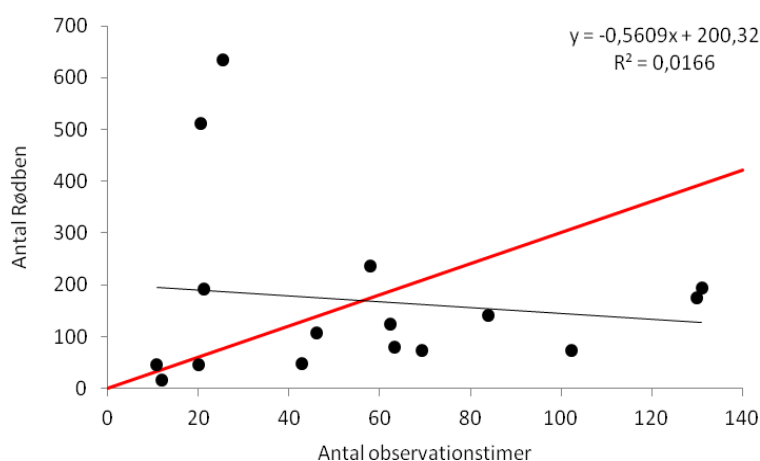
Trækket af Lille Regnspove afhang altså af vindretningen og var generelt størst ved vindretninger mellem S og V.

## Rødben



Figur 11.17. Fordelingen over vindretninger af 2.701 trækkende Rødben i 1972 og 1973, korrigeret for hyppigheden af den enkelte vindretning. Enheden for de sorte liniestykker er fugle per time. Den gennemsnitlige vindretning er vist med rødt. Retningen var  $104^\circ$ , og koncentrationen 0,66.

Meltofte & Rabøl (1977) fandt en gennemsnitlig vindretning på  $114^\circ$  og en koncentration på 0,38. Meltofte *et al.* (*in prep.*) fandt hhv.  $111^\circ$  og 0,64.



Figur 11.18. Antal Rødben plottet imod antal observationstimer ved 16 forskellige vindretninger.

I alt 2.701 Rødben på 898,83 observationstimer giver 3,01 fugle per time.

Den estimerede regressionslinje har ligningen  $y = -0,5609x + 200,3246$  (Fig. 11.18). Regressionskoefficienten er  $R = -0,1289$ . Den er ikke signifikant. 95%-konfidensgrænserne for b og a er hhv.  $[-1,1794 ; 0,0575]$  og  $[158,3345 ; 242,3148]$ .

Det kan altså konkluderes med stor sikkerhed at trækket af Rødben ved Blåvand afhæng af vindretningen. Bemærk, at regressionslinjen har negativ hældning, hvilket skyldes at de fleste fugle blev set i vindretningerne Ø og ØSØ. Men det hører nu også med til historien, at næsten 1.000 af de i alt 2.700 fugle blev set på en enkelt dag (13.8.1972, Kapitel 5).

## Diskussion og spekulationer

At sammenhængene mellem træk og vind er blevet så grundigt undersøgt for 1972 og 1973 skyldes i virkeligheden et ønske om at verificere, at de to år med heldagsobservationer nu også havde et forløb af trækket, der passer med den generelle viden. Hvis det ikke var tilfældet, kunne der sættes spørgsmålstejn ved, om resultaterne fra heldagsobservationerne kunne anvendes til at sætte de mere generelle resultater - der for det meste består af 3-timers morgenobservationer - i perspektiv. Men resultaterne fra de to år passer i det store og hele med, hvad man ivotrigt har fundet for andre og længere perioder, så det er der næppe noget problem med.

I Kapitel 10 viste det sig at omfanget af Strandskadetrækket i det store og hele ikke afhænger af vindretningen. Men med undtagelse af Stor Regnspove er dette ikke tilfældet for nogen af de andre arter, der er blevet undersøgt her.

Trækket af Stor Regnspove forekom i de to år mest i østlige vindretninger. Fordelingen af trækintensiteter over observationstimer ved de forskellige vindretninger var tæt på hvad man ville forvente, hvis der ikke var nogen sammenhæng, og når der trods alt var

signifikante afvigelser skyldtes det ikke så meget stort træk ved bestemte vindretninger som det skyldtes et mindre end forventet træk ved vindretningerne NNV-N. Som bemærket i Kapitel 4 kan det tænkes, at den generelt svage sammenhæng mellem trækket og vindretningen for både Strandskade og Stor Regnspove i virkeligheden skyldes, at der er tiltræk fra flere retninger, altså både fra Norge og fra nordøst. Forklaringen på de generelt lave koncentrationer for disse to arter kunne derfor være, at der ved Blåvand er tiltræk fra flere forskellige dele af baglandet.

Trækket af Lille Regnspove er nok det mest kryptiske, i hvert fald i mine øjne. Det synes sikkert at denne art hovedsageligt ses trække i vindretninger mellem S og V, og at den derved adskiller sig markant fra Stor Regnspove. Jeg skal for en gangs skyld ikke vove mig ud i nogen nærmere fortolkning af dette.

De to øvrige arter, der er undersøgt her - Lille Kobbersnepe og Rødben - er mere eller mindre udprægede "østenvindsarter". For disse arter kan der næppe være tvivl om, at hovedparten af tiltrækket ved Blåvand kommer fra Ø og NØ.

## Om de statistiske metoder

Der er også en anden grund til de foregående meget detaljerede analyser. De hidtil publicerede resultater (Meltofte & Rabøl 1977, Meltofte *et al. in prep.*) bygger på metodevalg (korrelationskoefficienter og lineær regression), hvis anvendelse på disse data i virkeligheden er alt andet end uproblematisk. Det blev der givet flere gode grunde til i Kapitel 10. De vigtigste kritikpunkter er, at forudsætningerne for de valgte metoder er ikke altid opfyldt, og måske især at der er gået inflation i signifikansniveauerne for vindretningens betydning. Resultaterne er formentlig nogenlunde retvisende, men de har det indbyggede problem at de vil være mere usikre end man umiddelbart får indtryk af.

Alle de statistiske forbistringer blev endevendt i Kapitel 10, men de skal rundes af her. Indledningsvis skal der gives et par bemærkninger til begreberne korrelation og regression. Disse begreber fremkommer i virkeligheden ud fra to meget forskellige betragtninger, men da de uheldigvis fører til én og samme formel opstår der let begrebsforvirring.

Hvis man starter med begrebet "Lineær Regressionsanalyse", forudsætter det indledningsvis at man kan være sikker på, hvordan man skal plote sine observationer grafisk. Man skal vide, hvad der skal bruges som hhv. afhængig (y) og uafhængig (x) variabel. Det er f.eks. tilfældet, når man vil undersøge en sammenhæng mellem trækkets omfang og vindens retning. Vinden kan givetvis tænkes at påvirke trækket, men ikke omvendt, så mange fugle trækker der trods alt ikke.

Sammenhængen behøver ikke nødvendigvis at være direkte kausal, men man skal vide, hvad der er x og y. Et eksempel på dette var Strandskadetrækket ved hhv. Blåvand og Revtangen tilbage i kapitel 7. Her gav det mening at tænke sig, at trækket ved Revtangen kunne have indflydelse på trækket ved Blåvand 8 timer senere, mens man netop på grund af tidsforskelle og trækforhold måtte gå ud fra, at trækket ved Blåvand ikke kunne have påvirket trækket ved Revtangen.

Ved man hvad der skal være hhv. den afhængige og den uafhængige variabel kan man så skrive  $y$  som en funktion af  $x$ , den velkendte formel  $y = f(x)$ . Men da der iøvrigt foreligger en situation, hvor man ikke nødvendigvis får den samme værdi af  $y$  selv om man observerer samme værdi af  $x$  flere gange må der indbygges en mulighed for tilfældig variation i formlen. Det gør man så ved at tilføje en såkaldt stokastisk variabel  $E$ , så  $y = f(x) + E$ , hvor  $E$  varierer tilfældigt.

I lineær regression antages, at  $E$  er normalfordelt med middelværdi 0 og varians  $\sigma^2$ . Er det tilfældet, vil flere observationer for samme værdi af  $x$  altså følge en normalfordeling med middelværdi  $f(x)$  og varians  $\sigma^2$ , og problemet består derefter i at finde en passende funktion  $f(x)$ , der kan beskrive den systematiske del af variationen i  $y$ . I lineær regressionsanalyse kan  $f$  for eksempel være en ret linje, hvilket betyder at sammenhængen skrives på formen  $y = \beta x + \alpha + E$ . Men bemærk at udtrykket "lineær" er knyttet til parametrene  $\alpha$  og  $\beta$ , der begge optræder lineært i formlen. **At en regressionsanalyse er lineær betyder således ikke nødvendigvis, at sammenhængen mellem  $y$  og  $x$  kan beskrives af en ret linje.** Regressioner på for eksempel formen  $y = \beta \log(x) + \alpha + E$  eller  $y = \alpha x^2 + \beta x + \gamma + E$  er **også** lineære, selv om der er tale om krumme kurver.

Hvis man så indledningsvis vil forsøge at beskrive sin sammenhæng ved en ret linje,  $y = \beta x + \alpha + E$ , har man 3 ukendte, teoretiske parametre i sin formel (hhv.  $\alpha$ ,  $\beta$  og variansen af  $E$ ,  $\sigma^2$ ). Dem må man så finde - estimere - ud fra sine data. Resultatet kan udledes på flere måder, men de fører til samme resultat, og jeg bruger derfor den simpleste, der kaldes "mindste kvadraters metode". Den bygger på summen af kvadrerede afvigelse **mellem regressionslinjen og observationerne**, der kan skrives som  $SSD_{y|x} = \sum (y_i - (\beta x_i + \alpha))^2$ . "SSD" er simpelthen en forkortelse af "Sum of Squared deviations", og udtrykket " $y|x$ " betyder "værdien af  $y$  givet værdien af  $x$ " og angiver en såkaldt betinget sandsynlighed. Løsninger for  $\beta$  og  $\alpha$  kan nu findes ved at differentiere formlen partielt efter hhv.  $\beta$  og  $\alpha$  og sætte de to differentialkvotienter lig med 0. Læg mærke til, at de (kvadrerede) afvigelse, de såkaldte **residualer**, hvis sum skal minimeres, måles **parallelt** med  $y$ -aksen og ikke vinkelret på linjen, som man måske intuitivt ville forestille sig. Det er præcis derfor, at det er nødvendigt at vide hvad der skal være  $x$  og  $y$  i en regressionsanalyse, for bytter man om på  $x$  og  $y$  i beregningerne vil man i langt de fleste tilfælde få nogle helt andre værdier for  $\alpha$  og  $\beta$  - fordi residualerne nu måles i forhold til den anden akse.

Nu kan man altså finde konkrete værdier for  $\alpha$  og  $\beta$  (og  $\sigma^2$ ), og man kan så overveje hvordan man skal finde et udtryk for, hvor godt den beregnede linje beskriver observationerne ( $y$ -værdierne). Det gør man ud fra **den totale variation i  $y$**  ( $\sigma_y^2$ ) og residualvariationen omkring linjen ( $\sigma^2$ ), idet man kalder størrelserne  $(\sigma_y^2 - \sigma^2)/\sigma_y^2$  og  $\sigma^2/\sigma_y^2$  for henholdsvis **den forklarede og den uforklarede andel af den totale variation i  $y$** . Regressionskoefficienten  $R$  er så lige præcis bestemt ved ligningen  $R^2 = 1 - \sigma^2/\sigma_y^2$ . Den vil altid have værdier mellem 0 og 1, og dens størrelse udtrykker hvilken **andel** af den totale variation i  $y$  man kan forklare ud fra den uafhængige variabel  $x$ . Værdien af  $R^2$  er 1 hvis og kun hvis alle punkterne ligger præcis på den rette linje (dvs. hvis residualvariationen  $\sigma^2$  er nul), mens den er 0 hvis og kun hvis linjen er vandret. Det skal dog lige bemærkes, at i nogle enkelte lærebøger kaldes hældningen  $\beta$  - og ikke  $R^2$  - for regressionskoefficienten.

Så hvis man udfører en regressionsanalyse er værdien af  $R^2$  lige præcis et udtryk for, hvor meget af variationen i  $y$  man kan forklare ud fra  $x$ .

Udgangspunktet for en **korrelations**koefficient er til gengæld et helt andet. Det stammer fra den såkaldt todimensionelle (bivariate) normalfordeling. Hvis to variable ( $y_1$  og  $y_2$ ) hver især er normalfordelte med middelværdier  $\mu_1$  og  $\mu_2$  og varianser  $\sigma_1^2$  og  $\sigma_2^2$ , kan deres fælles tæthedsfunktion skrives som  $f(y_1, y_2) = (4\pi^2 \sigma_1^2 \sigma_2^2 (1-\rho^2))^{-1/2} \cdot \text{EXP}\{((y_1 - \mu_1)/\sigma_1)^2 - 2\rho(y_1 - \mu_1)(y_2 - \mu_2)/\sigma_1\sigma_2 + ((y_2 - \mu_2)/\sigma_2)^2\}$ . I dette noget komplekse udtryk indgår parameteren  $\rho$ , der kaldes **korrelationskoefficienten** mellem  $y_1$  og  $y_2$ .

Hvad der her har betydning er, at en korrelationskoefficient  $\rho$  er et tal mellem -1 og +1, der udtrykker graden af "sammenhæng" mellem to normalfordelte variable. Er dens værdi tæt på 0, er sammenhængen ringe, og den fælles fordeling af  $y_1$  og  $y_2$  bliver en klokkeformet kurve, der står på et plan. Er korrelationskoefficienten tæt på  $\pm 1$ , udarter kurven efterhånden til den velkendte en-dimensionale normalfordeling. En korrelationskoefficient er "symmetrisk" i  $y_1$  og  $y_2$ , bytter man om på de to variable ændrer værdien af  $\rho$  sig ikke. Og det statistiske test for, om den er signifikant større end 0 er størrelsen  $t = \pm((N-2)r^2/(1-r^2))^{1/2}$ , der er  $t$ -fordelt med  $N-2$  frihedsgrader hvis nulhypotesen  $H_0: \rho = 0$  er sand.

**En korrelationskoefficient er altså symmetrisk i de to variable, og den forudsætter i virkeligheden at de hver især er normalfordelte** (faktisk forudsættes at der er tale om en todimensionel normalfordeling, hvilket er et lidt strengere krav). Dette er væsentligt, for korrelationskoefficienter er i virkeligheden følsomme over for afvigelser fra normalfordelingen. Vil man se et praktisk eksempel på det, kan man finde det i diskussionen af korrelationen mellem de forskellige arters træk nedenfor i Kapitel 14.

I modsætning hertil har en regressionsanalyse ingen forudsætninger om fordelingen af  $x$ , og den er ikke symmetrisk i  $x$  og  $y$ . En anden betydningsfuld forskel er, at i en regressionsanalyse kan man estimere den andel af den totale variation i  $y$ , der kan forklares ud fra  $x$ , ved regressionskoefficienten  $R^2$ . Det giver ikke mening for en korrelationskoefficient  $r$ .

Begrebet "korrelationskoefficient" blev iøvrigt udviklet af den engelske biostatistiker Karl Pearson først i det 20. århundrede (ca. 1905), og man kalder det den dag i dag for "Pearson's Product Moment Correlation Coefficient". I praksis er  $\rho$  imidlertid også en ukendt teoretisk parameter, der skal estimeres ud fra data, og estimeret betegnes i de fleste sammenhænge  $r$ . Estimeret  $r$  for  $\rho$  er størrelsen  $r = \pm((\text{SPD}_{y_1 y_2})^2 / (\text{SSD}_{y_1} \cdot \text{SSD}_{y_2}))^{1/2}$ , idet udtrykket "SPD" står for "Sum of Products of deviations" - hvor man bruger den positive eller negative rod afhængigt af om der er en positiv eller en negativ sammenhæng mellem  $y_1$  og  $y_2$ .

De statistiske guder (eller måske en eller anden poltergeist?) har så maget det sådan, at selv om de to analyser fremkommer ud fra helt forskellige overvejelser og forudsætninger, er estimeret for  $\rho$  præcis det samme som koefficienten  $R = \sqrt{R^2}$  i en regressionsanalyse, og ikke mindst biologer (men ikke statistikere!) bruger dem derfor ofte i flæng. Men det er altså ikke korrekt at kalde noget, der i virkeligheden er en regressionskoefficient (hvilket er legalt) for en korrelationskoefficient (hvilket strengt taget ikke er tilladt fordi dens forudsætninger ikke er opfyldt).

## Analysen af vadefugletrækket og vejret

Hele denne diskussion retter sig i nogen grad imod hvad der hidtil er publiceret om sammenhængen mellem vadefugletrækket ved Blåvand og vejret. Ser man på de samlede analyser i Meltofte & Rabøl (1977) er der en vis begrebsforvirring med hensyn til, hvad der er regression og hvad der er korrelation. I artiklen fandt man et hav af signifikante "korrelationskoefficienter" mellem trækkets omfang forskellige vejrfaktorer, blandt andet de 18 forskellige mål for vindens retning, der blev diskuteret i Kapitel 10. Men i virkeligheden har man udført lineære regressionsanalyser, og det man kalder korrelationskoefficienter er i virkeligheden beregnet som  $\pm\sqrt{R^2}$ , - fundet ved at beregne regressionen af trækkets intensitet på et antal forskellige vejparametre. I praksis betyder dette, at man ikke alene kan undersøge om de enkelte værdier er signifikante eller ej. Ved at kvadrere disse tal kan man også finde estimater for, hvor stort en andel af variationen i trækkets intensitet der så kan forklares ud fra de enkelte meteorologiske parametre.

Man har så i artiklen hæftet sig mest ved de mange signifikante teststørrelser, mens der omvendt er lagt meget lidt vægt på de lave værdier af regressionskoefficienterne.

Man kan starte med signifikansniveauerne. Den statistiske signifikans (eller det modsatte) af en teststørrelse afhænger altid af N - dvs. af antallet af observationer. Hvad N rettelig bør være kan så diskuteres, jfr. Kapitel 10. Meltofte og Rabøl (1977) undersøgte fugle per dag for 402 dage (dog 374 for vindretningen). Og med en samplestørrelse på N = 374 vil en regressionskoefficient på  $R^2 = \pm 0,01$  være statistisk signifikant, hvilket fremgår af deres Tabel 1.

Så med så store samplestørrelser vil selv meget beskedne regressionskoefficienter være statistisk signifikante. Men den statistiske signifikans indebærer ikke i sig selv nogen større forklaringsværdi. Den kan man i stedet finde ved at kvadrere de tal, der er opgivet som korrelationskoefficienter i tabellerne.

Det sætter de mange signifikante resultater i betydeligt perspektiv. Enhver observatør ved, at antallet af fugle per time er en meget variabel størrelse. Nogle gange foregår der et meget intensivt træk, men andre (og langt flere!) gange er trækket meget beskedent. Men uanset at en koefficient på 0,10 er statistisk signifikant kan den altså kun forklare  $(0,10)^2 = 1\%$  (!) af den totale variation i antallet af fugle per time. Og en regressionskoefficient på R = 0,05 kan kun forklare  $R^2 = 0,0025\%$ .

Den foregående meget lange diskussion skal forstås på denne baggrund, for den er skrevet for at forklare hvorfor jeg ikke lader mig imponere af de mange signifikante sammenhænge i de to artikler. Hvis man på grund af den statistiske signifikans kan være sikker på, at der er sådanne sammenhænge, kan man på grund af de beskedne regressionskoefficienter være lige så sikker på, at de er svage og ikke kan forklare nogen særligt stor andel af variationen i trækkets intensitet. De har dermed ikke nogen særlig stor biologisk betydning, og for nu at gentage hvad jeg skrev i et af de foregående kapitler kan statistik sammenlignes med en gammeldags gaslygtepæl! Den er god at støtte sig til, men den oplyser ikke ret meget!

Det hører selvfølgelig med i vurderingen af alt dette at det altid er let nok at kritisere hvad andre har gjort, mens det er noget helt andet selv at foreslå noget bedre. Den fremgangsmåde med at plotte antal fugle imod antal observationstimer, jeg har brugt i det foregående, er betydeligt mere enkel og gennemskuelig, men for at opnå det er der også sket en forenkling af datagrundlaget. I forhold til observationerne har man altså smidt noget information over bord undervejs. Hvis der findes en optimal metode til at analysere disse data og problemstillinger, har ingen fundet frem til den endnu - heller ikke mig!

# Kapitel 12

*Fuglene flyver i flok, når de er mange nok (Benny Andersen)*

## Floktræk

### Indledning

Vadefugletrækket foregår - som meget andet fugletræk - som oftest i flokke. Det giver så anledning til en hel del spørgsmål, både nogle som skal behandles i denne omgang, og andre, som ikke skal.

Ud over de mere indledende spørgsmål, såsom hvor store flokkene er, er der to centrale spørgsmål, der kan stilles. Det første, som skal diskuteres her, er hvorfor fuglene egentlig trækker i flokke? Det andet, som kun skal berøres overfladisk i denne omgang, er af en mere grundlæggende statistisk karakter. Næsten alle de statistiske metoder, man i tidens løb har brugt til at analysere fugletræk, forudsætter i virkeligheden at observationerne er indbyrdes uafhængige. Men det kan der jo klart nok ikke være tale om, når en flok vadefugle trækker forbi Blåvandshuk, alle individer i flokken må jo nødvendigvis trække i det samme vejr. Så er den korrekte statistiske enhed i virkeligheden antallet af flokke snarere end antallet af individer - som jo ellers er det, der er blevet brugt i alle sammenhænge? Hvis det var tilfældet ville en hel del af de videnskabelige artikler, der er publiceret gennem tiderne, utvivlsomt, om ikke ligefrem ligge i ruiner, så i det mindste være vingeskudt. Så dette spørgsmål har plaget lige siden Jørgen Rabøl som den første stillede det tilbage i 1960'erne. Men heldigvis er der mig bekendt aldrig nogen, der har været i stand til at give et tilfredsstillende svar, og indtil det måtte foreligge kan alle uforstyrret fortsætte med at regne på antal individer.

### Hvorfor trækker fugle i flokke?

Allerede først i 1970'erne foreslog Benny Andersen et svar på dette spørgsmål, på LP-en "Svantes viser": "Fuglene flyver i flok, når de er mange nok". Det blev hurtigt en slags konklusion på mange af de diskussioner, vi førte om emnet under og efter de to år med heldagsobservationer. Men selv om dette postulat - hvis man da nogensinde finder



et tilfredsstillende svar - kan vise sig at indeholde nogle dybere sandheder end forfatteren formentlig selv havde tænkt sig er det naturligvis langt fra hele svaret.

Helt grundlæggende må man forestille sig - ud fra god biologisk tankegang - at når fuglene gør sig den ulempe at trække i flokke, må det være fordi der er nogle fordele forbundet med det. Alt andet lige må det simpleste være at flyve enkeltvis, for når man vælger at trække sammen med andre individer må man - for at flokken kan holde sammen - næsten nødvendigvis affinde sig med at gå på kompromis. Det gælder både for hvilken retning, der skal flyves i, hvilken hastighed flokken trækker med, og hvilken højde, den vælger at flyve i. Når et antal individer trækker i en samlet flok, er retning, hastighed og højde ens for alle, så at sige et fælles valg, og man kan næsten ikke forestille sig andet end at der ville være en - større eller mindre - variation i alle tre parametre, hvis fuglene i en flok i stedet fløj hver for sig.

Så hvilke fordele kan fugle have af at trække i flokke, i stedet for at trække enkeltvis? Jeg er igennem årene stødt på følgende bud:

- Orienteringen forbedres, større flokke trækker gennemgående i mere ens og "standardiserede" retninger end små flokke og enkeltindivider.
- Der er aerodynamiske fordele forbundet med at flyve i flok, måske mest for større arter, der ofte flyver i kileformationer.
- For småfugle tilbyder flokdannelse en vis sikkerhed imod predation.
- Flokdannelse kan give en række sociale fordele i form af indbyrdes stimulation og synkronisering.

Der foreligger ikke mange undersøgelser af disse fænomener, i hvert fald ikke mig bekendt. Med hensyn til at flokdannelse forbedrer orienteringen kender jeg kun en enkelt artikel. Rabøl & Noer (1973) viste, at for Sanglærketrækket ved Knudshoved Fyr ved Nyborg faldt spredningen i retningsvalg med flokstørrelsen, således at flokke trak i mere konstante retninger, som regel mod Ø eller NØ, end enkeltflyvende individer, der udviste en større spredning. Men det er så også den eneste gang, et sådant resultat er blevet publiceret - i hvert fald mig bekendt. Resultatet holder dog også for Stær og Vibe, både ved Knudshoved Fyr og ved Slipshavn, hvorfra der også er observeret. For begge arter har større flokke et mere koncentreret retningsvalg end små.

De aerodynamiske fordele ved at flyve i flok blev diskuteret teoretisk af Lissaman & Shollenberger (1970). Her blev det ud fra erfaringer med fly teoretiseret, at en flok på 20 individer kunne øge trækdistancen med helt op til 70% i forhold til et enkelt individ, uden at forøge det enkelte individs energiforbrug. Teoretisk kunne det også forudsiges, at flokken på 20 fugle kun kunne opnå denne fordel ved at flyve med den "optimale" hastighed (optimal i forhold til at maksimere distancen), som så iøvrigt var 17% lavere end den, der var optimal for et enkelt individ. Jeg undersøgte i sin tid selv dette ud fra de hastighedsmålinger, der blev lavet i 1970 og 1971, og fik et klart, men også noget forvirrende, svar. Der var en sammenhæng mellem flokstørrelse og træk hastighed, men større flokke trak hurtigere end små - stik imod de teoretiske forventninger. Det har iøvrigt fornyligt vist sig, at det også er tilfældet for terner (Hedenström & Åkesson 2016).

Med hensyn til mindre risiko for predation kender jeg også kun et enkelt eksempel. Desværre fik jeg ikke gemt referencen, men den blev i sin tid publiceret i OIKOS af en

svensk forsker. Undersøgelsen omhandlede Spurvehøgeangreb på Bogfinkeflokkene om efteråret, og strengt taget var der tale om rastende flokke, ikke trækkende. Resultaterne gav ingen klare konklusioner, hvilket man måske heller ikke kunne forvente. På den ene side er det klart, at en angribende Spurvehøg kun tager et enkelt individ ad gangen, og at risikoen for at det lige er en selv, der bliver angrebet, må være meget mindre hvis man er i en flok med flere hundrede andre individer. Men på den anden side må det også være sådan, at større flokke er lettere at opdage end enkelte individer, og at der derfor må være en øget risiko for angreb, når man flyver i flok. Men det vigtigste resultat var måske, at Spurvehøgenes success-rate så ud til at være mindre, når de angreb større flokke - måske fordi det tog længere tid at udvælge hvilket individ man skulle koncentrere sig om, og/eller måske fordi en flok individer i gennemsnit vil opdage en predator tidligere end et enkelt individ ville gøre det.

Jeg har selv set rovfugle angribe trækkende småfugle nogle enkelte gange. Blandt andet en Dværgfalk, der slog en Engpiber ude over vandet ved Skagen Nordstrand i april 1969, og en anden Dværgfalk, der gik til angreb på en flok trækkende Sjagere ved Dovnsklint på Langeland i oktober 1981. Så det sker utvivlsomt. Men for vadefugle, der trækker hurtigt, er risikoen næppe stor. Så i det følgende antager jeg uden videre, at nedsat risiko for predation næppe er nogen væsentlig fordel ved at trække i flok for vadefugle.

Med hensyn til synkronisering og indbyrdes stimulation er jeg ikke bekendt med nogen undersøgelser. Men jeg er imidlertid ikke i tvivl om, at det er en faktor af betydning, også for vadefugle. Denne faktor bør vel være nogenlunde den samme for alle trækkende arter, men da den ikke er undersøgt, lader jeg det være med det. **Det efterlader så valg af trækretning og aerodynamiske fordele som de to ting, der kan have umiddelbar relevans for vadefugle.**

## Trækretning

Ved Blåvand følger langt de fleste af de vadefugle, der ses trække i august, kysten mod syd, og der er derfor ingen variation i retningsvalget. Men det kunne der udmærket tænkes at være, når Strandskadeflokkene trækker over Nordsøen, og iøvrigt også når de trækker ud i retninger imod S eller SØ efter at have passeret Hukket. Disse retninger blev undersøgt under kædeobservationerne i 1962 (Thelle 1970), og resultaterne kunne i princippet bruges til at undersøge, om spredningen i retningsvalg var større for små end for store flokke, men mig bekendt er det aldrig blevet gjort.

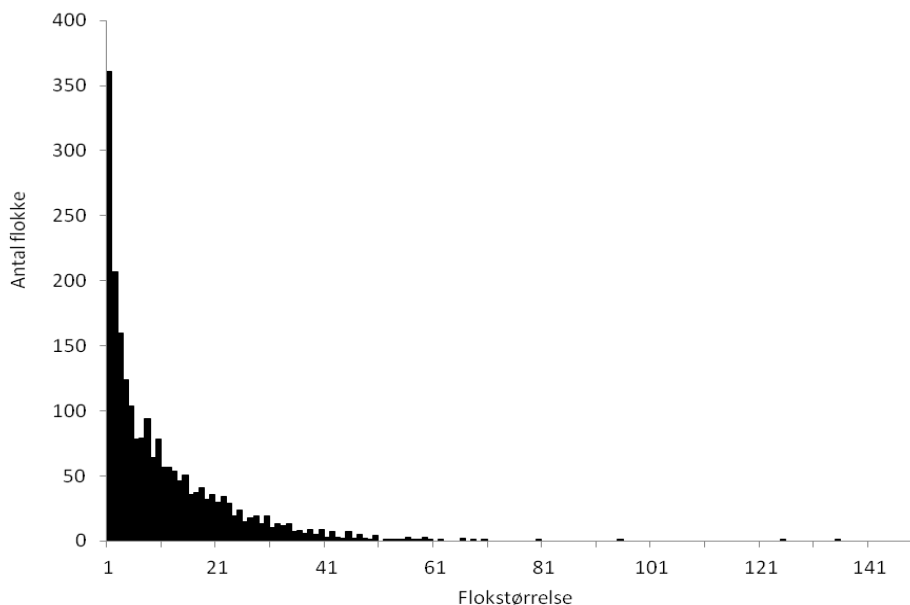
Til gengæld er der ganske givet nogle aerodynamiske fordele ved at trække i flokke for vadefugle, og det er dem, der skal diskuteres her.

## Hvilke flokstørrelser trækker vadefuglene i?

Inden man kaster sig ud i denne diskussion bør man dog starte med at se lidt nærmere på vadefuglenes flokdannelser under trækket. Hvor store er flokkene for eksempel, og er der forskelle mellem arterne?

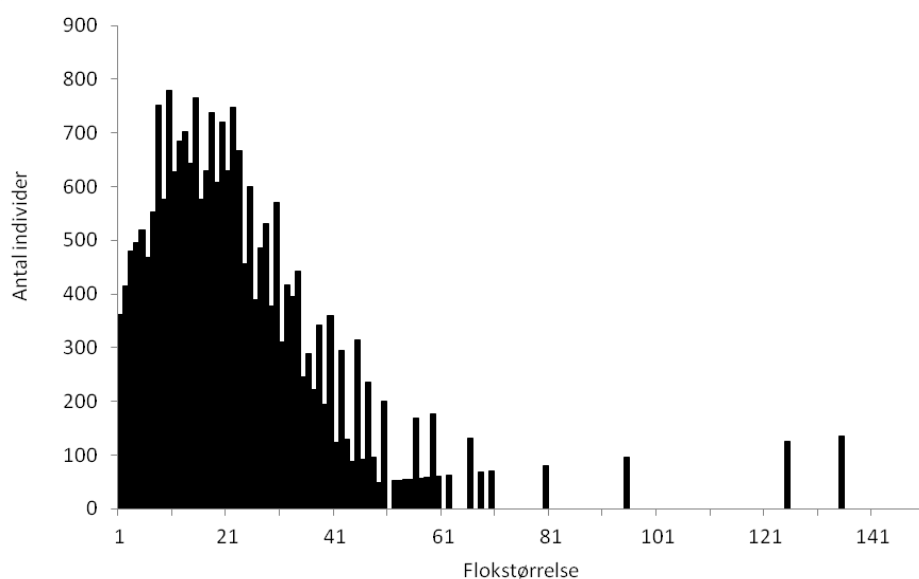
### Strandskade

På heldagsobservationerne i 1972 og -73 blev der i alt set 74.047 Strandskader. De var fordelt på 6.490 flokke, og den samlede gennemsnitlige flokstørrelse var således  $g = 11,41$ . Der var ikke meget forskel mellem de to år, i 1972 var  $g = 11,60$  og i 1973  $g = 11,03$ . Af hensyn til sammenligninger med hhv. 1967 og Revtangen 1973 vises kun fordelingen for 1973.



Figur 12.1. Antal Strandskade *flokke* på hhv. 1,2,3,... individer optalt ved Blåvand under kædeobservationerne i 1973. Der blev i alt talt 23.887 individer i 2.166 flokke. Den gennemsnitlige flokstørrelse var således  $g = 11,03$  individer, og den største observerede flok var på ca. 135 individer.

Ser man på fordelingen af de flokstørrelser, der blev optalt, var langt den hyppigste "1". I alt blev der talt 361 enkeltflyvende Strandskader, mens der blev talt færre og færre flokke for voksende størrelser (Fig. 12.1).

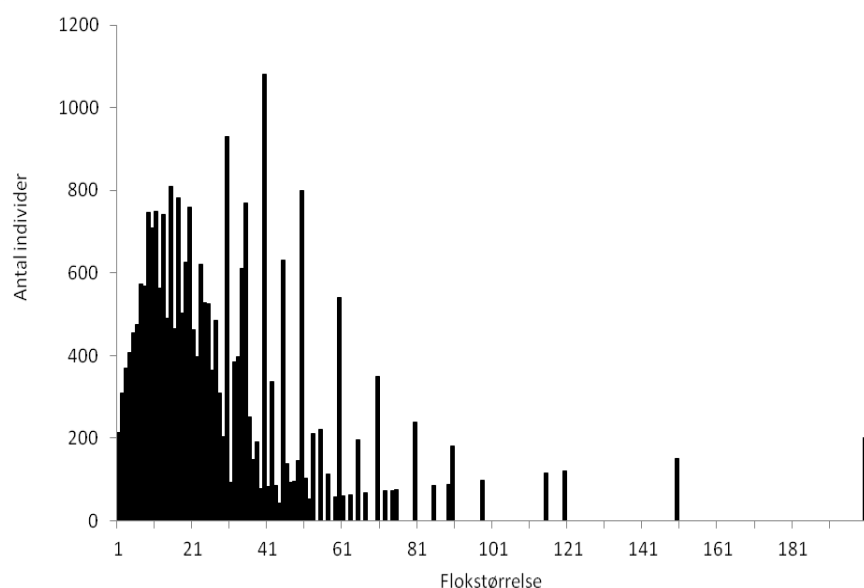


Figur 12.2. Antal Strandskader, der trak i flokstørrelser på hhv. 1,2,3,... individer under kædeobservationerne i 1973.

Fordelingen over flokstørrelser må imidlertid omregnes, hvis man vil vide hvor mange Strandskader der trækker i de enkelte flokstørrelser. En flok på 10 individer indeholder jo 10 gange så mange fugle som en "flok" på 1. Gør man det, bliver fordelingen som vist i Fig. 12.2.

Det fremgår af denne fordeling, at langt de fleste Strandskader (85% i 1973) passerer Blåvand i flokke på under 40 individer. Faktisk trak 61% i flokke på under 25 individer. At histogrammet "viser tænder" i højre side af fordelingen skyldes naturligvis, at efterhånden som flokstørrelsen vokser må en stigende andel registreres som "cirka-størrelser", og dermed bliver der flere flokke på 30, 35, 40 etc. individer. At kurven er svagt voksende i sin højre ende er et simpelt resultat af, at der i mange tilfælde kun er set en enkelt flok af en bestemt størrelse.

I 1967 var trækket betydeligt mere intensivt. I alt blev set 1.910 flokke og i alt 26.120 individer, d.v.s. med en gennemsnitlig flokstørrelse på  $g = 13,68$ . Den gennemsnitlige flokstørrelse var altså lidt højere i 1967 end i 1973.



Figur 12.3. Antal individer, der trak i flokstørrelser på hhv. 1,2,3,... ved Blåvand under kædeobservationerne i 1967.

Fordelingen af individer over flokstørrelser er vist i Fig. 12.3. At denne fordeling ser mere "flosset" ud end fordelingen for 1973 kan forøvrigt tilskrives forskellen mellem at være en enkelt eller to observatører på Hukket. En del af den dobbelte "effort" under heldagsobservationerne blev investeret i at tælle flokstørrelser meget omhyggeligt og præcist. Det var der sjældent tid til i 1967, hvor en enkelt observatør skulle dække det betydeligt mere intensive træk.

I 1967 trak 73% af Strandskaderne i flokstørrelser under 40. Det skal så sammenlignes med 85% i 1973. Andelen af individer, der trak i flokke på 40 individer eller flere, var således næsten dobbelt så stor (27%) i 1967 som i 1973 (15%) - uanset at der blev registreret tilnærmelsesvis de samme antal fugle. Og samtidig var antallet af enkeltflyvende fugle talt i 1973 betydeligt større end antallet i 1967, hhv. 361 og 213. Og det var så ud af totale antal, der var meget sammenlignelige, hhv. ca. 23.000 og ca. 26.000.

Det er værd at se lidt nærmere på denne forskel, for hvad skyldes den egentlig? Når trækintensiteten - for eksempel udtrykt som fugle per time - stiger, er det så fordi der trækker flere flokke, eller fordi flokkene er større?

I 1973 blev der på 337,50 time set i alt 2.166 flokke og 23.887 individer, mens der i 1967 på 164,5 timer blev set i alt 1.910 flokke på i alt 26.130 individer. "Gennemsnitstrækket" bestod altså af 6,42 flokke og 70,78 individer per time i 1973, og 11,61 flokke og 158,84 individer per time i 1967.

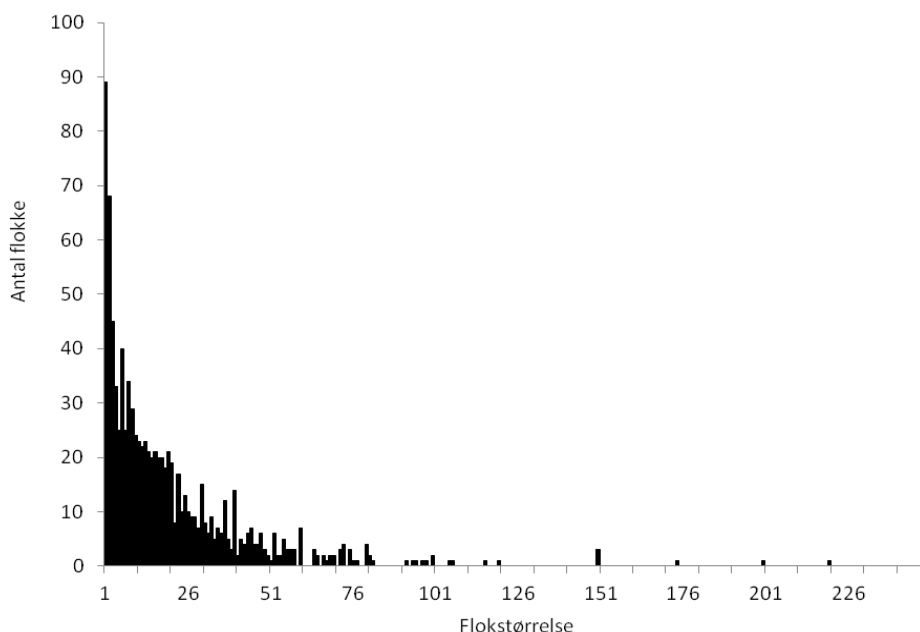
Men i gennemsnit havde flokkene omtrent samme størrelse i begge år - 11,0 i 1973 og 13,7 i 1967 - så det er kun en ret begrænset del af forskellen i antal fugle per time, der kan tilskrives forskelle i flokstørrelser. **Det betydeligt mere intensive træk i 1967 fremkom altså først og fremmest ved, at der passerede næsten dobbelt så mange flokke per time som i 1973.** Langt den største del af forskellen i samlet trækintensitet mellem de to år skyldes altså, at der trak flere flokke per time i 1967. Dette var lige så markant hvis man sammenligner 1967 med 1972, for i 1972 trak 7,70 flokke og 89,35

individer per time, men gennemsnitsfloktørrelsen var 11,6 individer, altså også ret tæt på 1967.

Den gennemsnitlige floktørrelse for Strandskade varierede altså kun lidt i de tre år. Selv om det ikke er undersøgt her, var det det samme for de øvrige år, i hvert fald 1966-1973, hvor den gennemsnitlige floktørrelse helt generelt var tæt på 11 i alle årene.

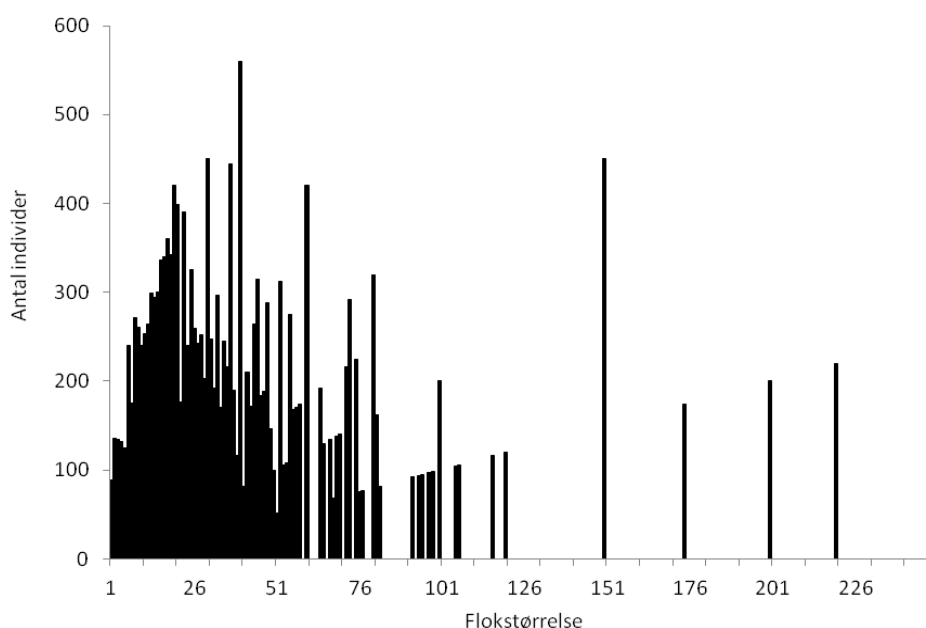
Man kan således konkludere, at langt de fleste Strandskader (sammenlagt 80% i 1972 og 1973) passerer Blåvand i flokke på under 40 individer. Selv om den hyppigste "floktørrelse" er et enkelt individ, er det kun en lille andel af fuglene der trækker alene (eller sammen med andre vadefugle). I 1972 og -73 udgjorde enkeltindivider 16,0% af de optalte flokke, men kun 1,4% af de optalte individer. De fleste individer - næsten 60% - trækker i flokke på 8-20 individer.

Ved Revtangen var fordelingen imidlertid noget anderledes (Fig. 12.4).



Figur 12.4. Antal Strandskadeflokke på hhv. 1,2,3,... individer optalt ved Revtangen under kædeobservationerne i 1973. Den største flok var på ca. 225 individer.

Den gennemsnitlige floktørrelse var næsten det dobbelte af, hvad den var ved Blåvand,  $g = 20,1$  individer per flok. Ved Revtangen blev der set 89 individer, der fløj alene ( $\approx 0,32$  per time), imod 361 ved Blåvand ( $\approx 1,1$  per time).

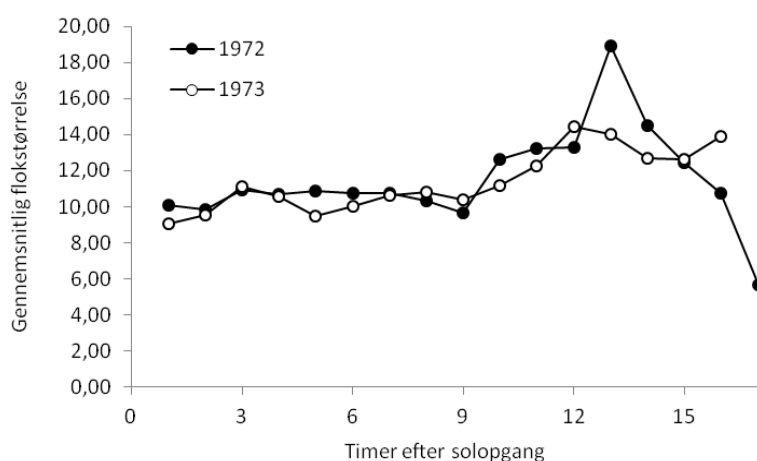


Figur 12.5. Antal individer, der trak i flokstørrelser på hhv. 1,2,3,... ved Revtangen under kædeobservationerne i 1973.

Fordelingen af individer over flokstørrelser er vist i Fig. 12.5. De fleste individer trak i flokstørrelser under 40, men det var et spinkelt flertal på 53,6%, og 46,4% af fuglene trak faktisk i flokke på 40 eller mere. Det skal så sammenlignes med de ovennævnte 15% ved Blåvand.

At der ikke bare var tale om forskelle i 1973 fremgår af, at man fandt den samme forskel i 1967, hvor den gennemsnitlige flokstørrelse var 19,0 ved Revtangen, 14,7 ved Nørre Lyngvig og 13,8 ved Blåvand. Disse tal er taget fra Thelle (1970), og afviger en smule fra dem, der beregnes ud fra mine indtastede data.

Thelle (1970) gav det umiddelbart logiske bud på denne forskel, nemlig at flokkene fragmenterer i et vist omfang under trækket over Nordsøen. Det gør de utvivlsomt, men det er ikke hele forklaringen. Den gennemsnitlige flokstørrelse ved Blåvand er nemlig ikke konstant gennem dagen. Den er mindst om morgenen og når et klart maksimum i eftermiddagstimerne.



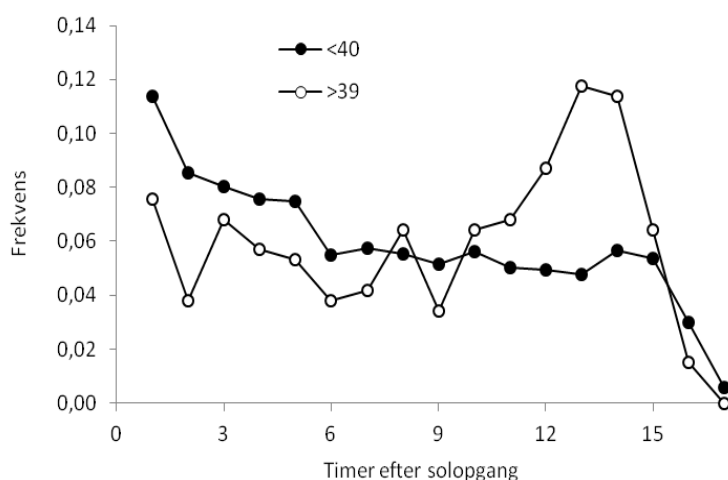
Figur 12.6. Den gennemsnitlige flok størrelse for Strandskade ved Blåvand i forhold til tiden (timer efter solopgang) i 1972 og 1973.

I begge år var gennemsnitsflok størrelsen - som traditionelt betegnes "g" - nogenlunde konstant om morgenen og formiddagen, omkring 10. Men om eftermiddagen - fra ca. kl. 14 - steg den markant. I 1972 til et maksimum på 17,8 mellem kl. 17 og 18, hvorefter den atter faldt, og lidt mindre (til ca. 14,0) i 1973, hvor den så forblev høj resten af dagen. Disse forskelle skyldes dog primært de forskellige observationsperioder, og man skal derfor ikke lægge for meget i dem. I 1972 startede observationerne 20.7., og tallet for dagens 17. time stammer derfor fra den første uge - 20.-27.7.1972 - hvor der ikke sås specielt mange fugle. I 1973 begyndte observationerne først 28.7., hvor dagen var en halv time kortere, og derfor foreligger ikke tal fra over 16 timer efter solopgang. Problematikken med at regne i timer efter solopgang stikker således hovedet frem igen.

At disse resultater ikke skyldes tilfældigheder fremgår af, at billedet var det samme i 1967. Her var g dog svagt stigende i morgen- og formiddagstimerne, men der var et tilsvarende maksimum om eftermiddagen ( $g = 14,8$  mellem kl. 16 og 17), mens flokkenes størrelse atter aftog om aftenen. Jeg er dog ikke overbevist om, at denne kurve er helt retvisende. Der blev observeret fast i 5 timer om morgenen, og de dage hvor observationerne blev fortsat, var de dage hvor der var intensivt træk.

Man kan sammenligne flok størrelserne på en simpel måde ved at se på flokke på hhv. under og over 40 individer i 1972 og 1973 (Fig. 12.4).



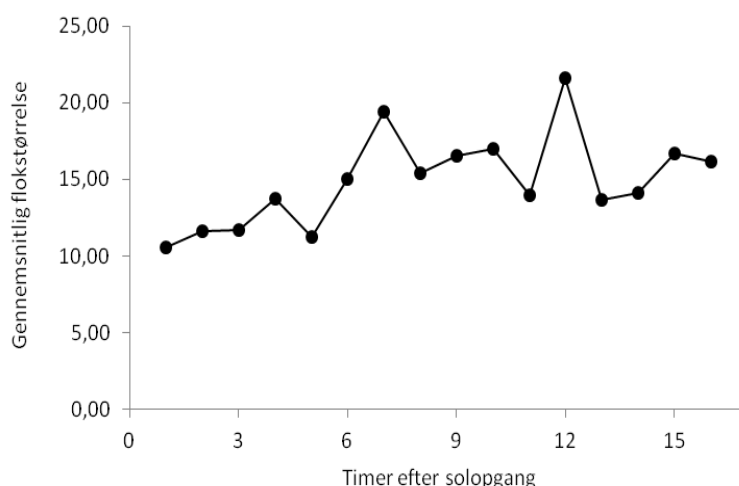


Figur 12.4. Strandskade. De tidsmæssige fordelinger af hhv. 264 flokke på 40 eller flere individer og 6.226 flokke under 40 individer i 1972 og -73, i forhold til tidspunkt på dagen (timer efter solopgang). De to fordelinger er omregnet til frekvenser af hensyn til sammenligneligheden.

De fleste mindre flokke sås om formiddagen. For eksempel sås 709 ud af 6.226 flokke på under 40 individer i den første time efter solopgang, hvilket udgør en samlet andel på over 0,11 (Fig. 12.4), men derefter aftog antallet i løbet af dagen. Omvendt steg antallet af flokke på 40 eller flere individer skarpt i eftermiddagstimerne. I dagens første 8 timer trak i alt 3.382 flokke på under 40 individer, mens der trak 2.844 i de sidste 9. De tilsvarende tal for flokke på 40 eller flere individer var 98 og 166. Forskellen er statistisk signifikant ( $\chi^2 = 34,4$ ,  $df = 1$ ,  $P < 0,0005$ ).

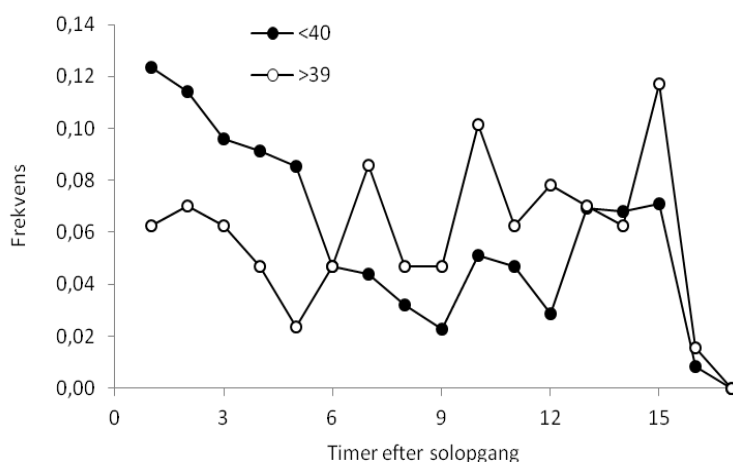
En bedre måde at teste forskellene på vil dog være et Kolmogorov-Smirnov two-sample test (Sokal & Rohlf 1981), hvor forskellen er uafhængig af valget af tidspunkt. Dette blev gjort separat for de to år, og forskellen mellem de tidsmæssige fordelinger af store og små flokke var signifikant for begge (1972:  $P < 0,01$ , 1973;  $0,01 < P < 0,05$ ). så det kan konkluderes at der ses signifikant flere store flokke i eftermiddagstimerne. Så når gennemsnitsflokstørrelsen stiger om eftermiddagen er det altså ikke alene fordi der ses færre af de helt små flokke, men også fordi der ses markant flere store flokke.

At disse resultater er udtryk for en generel tendens fremgår af, at de også sås i 1967 (Fig. 12.7).



Figur 12.7. Den gennemsnitlige flokstørrelse for Strandskade ved Blåvand i forhold til klokkeslettet i 1967.

Også i dette år steg gennemsnitsflokstørrelsen markant i løbet af dagen, og kulminerede først (med en gennemsnitlig flokstørrelse på over 20) i løbet af eftermiddagstimerne.

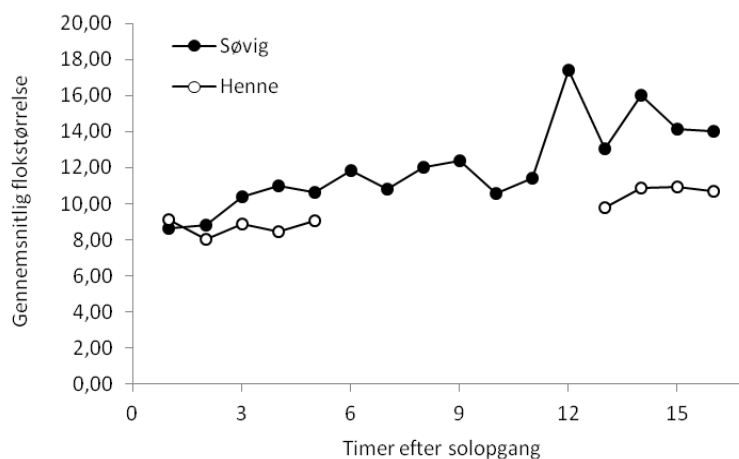


Figur 12.8. Strandskade. De tidsmæssige fordelinger af hhv. 128 flokke på 40 eller flere individer og 1.706 flokke under 40 individer i 1967, i forhold til tidspunkt på dagen (timer efter solopgang). De to fordelinger er omregnet til frekvenser af hensyn til sammenligneligheden.

Også i 1967 var årsagen til, at gennemsnitsflokstørrelsen steg i løbet af dagen, at der trak flere store flokke om eftermiddagen (Fig. 12.8). Man skal dog være lidt mere forsigtig med disse tal, for i 1967 blev der observeret i dagens første 5 timer på alle dage, mens tallene for de følgende timer primært stammer fra dage med stort træk, jfr. diskussionen i Kapitel 7.

Så ud af al denne talgymnastik med flokstørrelserne kommer der faktisk information, der har en vis betydning for hvordan man skal fortolke trækket. Helt generelt er flokstørrelserne ved Blåvand mindst tidligt om morgenen, hvorefter de vokser i løbet af dagtimerne og kulminerer i eftermiddagstimerne, hvor de passerende flokke gennemgående er noget større. Inden vi går i gang med at se på, hvad dette betyder for fortolkningen af trækket, skal vi dog også lige se, hvad der sker ved Revtangen og de to andre poster på den jyske vestkyst.

På de to andre poster langs Vestkysten sås i princippet den samme tendens som ved Blåvand. Den gennemsnitlige flokstørrelse var lavest i dagens to første timer og steg derefter (Fig. 12.9). Men der var dog visse forskelle.



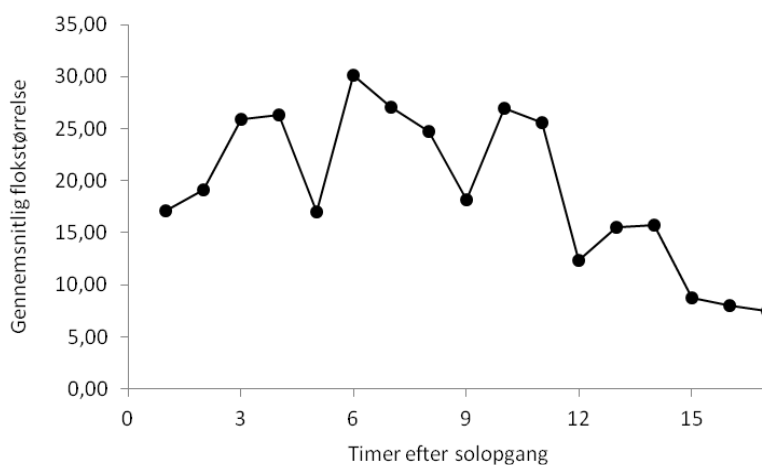
Figur 12.9. Strandskade. Udviklingen i gennemsnitlig flokstørrelse i løbet af dagens timer ved henholdsvis Sønder Lyngvig og Henne Strand. Der blev registreret henholdsvis 913 og 832 flokke på de to poster.

Fra næsten ens flokstørrelser i de to første timer steg den gennemsnitlige flokstørrelse svagt i løbet af formiddagen ved Sønder Lyngvig, men ikke ved Henne Strand. Den stigning i flokstørrelser, der skete om eftermiddagen ved Blåvand, blev også registreret ved Sønder Lyngvig, men ikke rigtig ved Henne. Man skal dog være forsigtig med at sammenligne disse tal, der var flere observationstimer ved Sønder Lyngvig, og ikke mindst på dage med større træk, men de 5 første timer om morgenen og de 3 sidste om aftenen kan sammenlignes, fordi der blev observeret på alle dage begge steder. I disse to perioder var de gennemsnitlige flokstørrelser hhv. 9,8 og 8,7 og 14,4 og 10,9. Forskellen var altså markant større om aftenen end om morgenen, faktisk endnu større end man kan se fra det ene år til det andet ved Blåvand. Ved Blåvand var værdierne for disse to perioder hhv. 9,9 og 12,9.

I Kapitel 9 blev det vist, at trækket flere gange var større ved Sønder Lyngvig end ved Henne Strand, hvilket må betyde at trækket ikke altid følger kysten. Det kunne så skyldes enten at fuglene forlader kysten fra den sydlige del af Holmslands Klit og trækker tværs over bugten direkte imod Blåvand - eller at de skærer ind over land og trækker direkte til Ho Bugt. Forskellene i gennemsnitsflokstørrelse - der faktisk er ret betydelig, især om aftenen - mere end antyder at der er en overvægt af større flokke blandt de fugle, der ikke følger kysten slavisk.

En anden faktor, der kan påvirke flokstørrelsen, er hvor langt fuglene har trukket inden de passerer observationsposten. Man må antage, at flokkene er størst lige efter at de har påbegyndt trækket fra rastepladserne, hvorefter de opsplittes under trækket. Hvis der som diskuteret i Kapitel 9 foregår et vist dagtræk fra rastepladser i den vestlige del af Limfjorden ned langs Vestkysten, kan det forklare stigningen om formiddagen ved Sønder Lyngvig. Det kan så til gengæld ikke forklare at flokstørrelsen ikke steg ved Henne Strand.

Ved Revtangen var den gennemsnitlige flokstørrelse betydeligt større end ved Blåvand, men også der skete der ændringer i løbet af dagen (Fig. 12.10).



Figur 12.10. Den gennemsnitlige flokstørrelse for Strandskade ved Revtangen i forhold til tidspunktet (timer efter solopgang) i 1973.

Den gennemsnitlige flokstørrelse kulminerede ca. 6 timer efter solopgang, og forblev høj i endnu nogle timer - faktisk helt frem til ca. kl. 3 om eftermiddagen - og aftog først i dagens sidste 5-6 timer. Også ved Revtangen var der altså systematiske ændringer i flokstørrelserne i løbet af dagen, men til forskel fra Blåvand kulminerede den gennemsnitlige flokstørrelse altså allerede om formiddagen, cirka 6 timer efter solopgang.

Disse forskelle mellem lokaliteterne passer formentlig ganske godt sammen med de fortolkninger af trækkets dagsrytmer, der blev givet i Kapitel 7. Man må forestille sig, at det alt andet lige vil være vanskeligere for flokke at holde sammen om natten, og hvis det træk, der ses især ved Blåvand i de tidlige morgentimer, er afslutningen på et nattræk, har man en plausibel forklaring på at flokstørrelsen er mindst om morgenen. At flokstørrelsen så vokser svagt i formiddagstimerne - samtidig med at trækintensiteten (ved Blåvand) aftager, kan så skyldes et voksende islæt af dagtrækkende fugle, og/eller at flokke slår sig sammen.

Årsagen til, at de flokke, der ses ved Revtangen, generelt er større end de flokke, der ses ved Blåvand, er formentlig at Revtangen er tættere på de rasteplasser, fuglene starter fra. Som nævnt flere gange undervejs tyder meget på, at flokkene er størst når de starter og derefter fragmenterer i større eller mindre udstrækning under trækket.

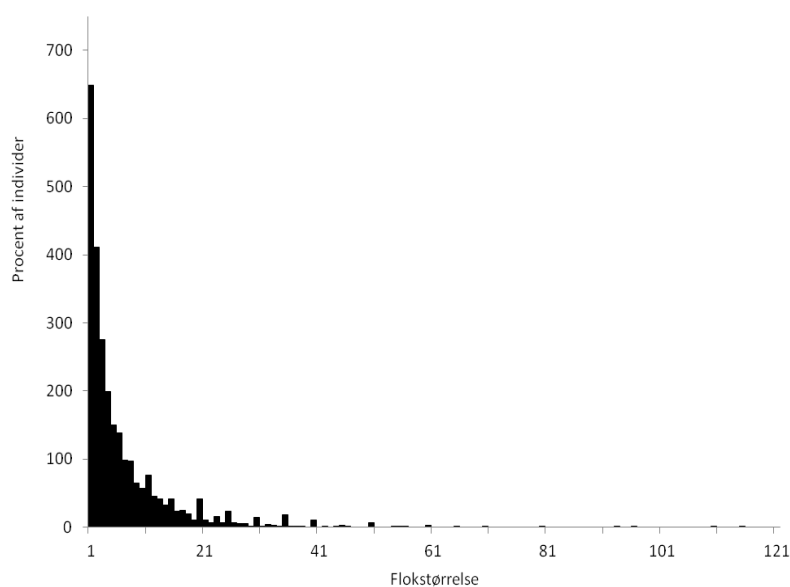
Helt generelt er disse forskelle konsistente med, at de trækbølger, der passerer Blåvand om eftermiddagen, først og fremmest består af *dagtrækkende* fugle, der har påbegyndt deres afsluttende etape imod Vadehavet ved solopgang samme dag. At der ses så store flokstørrelser ved Revtangen er konsistent med, at lokaliteten ligger tæt på de rasteplasser, fuglene starter fra, og at flokstørrelserne stiger så markant ved Blåvand netop i eftermiddagstimerne vil kunne forklares ved, at trækbølgerne på dette tidspunkt af dagen først og fremmest består af dagtrækkende fugle.

Ved Revtangen var den samlede gennemsnitlige flokstørrelse omtrent det dobbelte af, hvad den var ved Blåvand - 20,1 imod 11,0. Men at de flokke, der blev registreret ved

Revtangen, gennemgående var dobbelt så store som ved Blåvand, betyder dog ikke nødvendigvis at der sker nogen voldsom fragmentering af flokkene under trækket over Nordsøen. Som diskuteret i Kapitel 4 indgår der efter al sandsynlighed træk fra to andre baglande i trækket ved Blåvand, og hvis der gennemgående står færre fugle på de rastelokaliteter, fuglene starter fra, end i Vestnorge, kan i det mindste noget af forskellen tilskrives at der ved Blåvand også er tiltræk fra sektoren N-Ø.

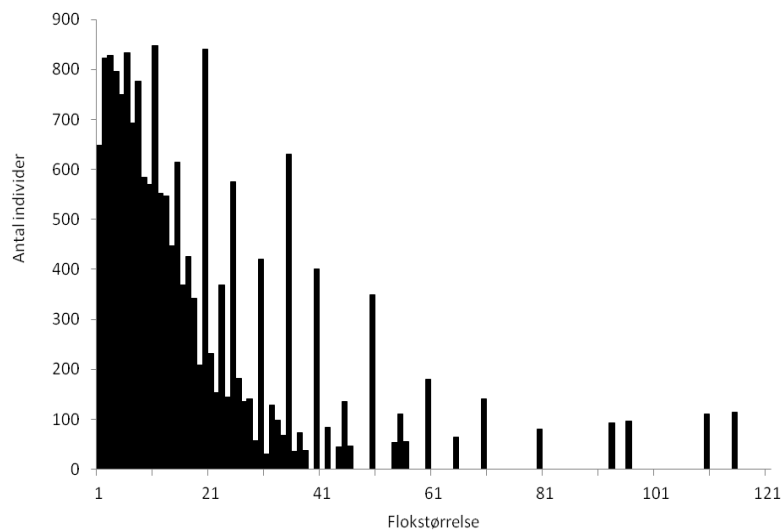
## Islandsk Ryle

De observerede flokstørrelser af Islandsk Ryle afviger ganske meget fra Strandskaden. Ved Blåvand var den gennemsnitlige flokstørrelse for Islandsk Ryle 7,1 i 1972 og 6,3 i 1973. Der var således ikke den store forskel på de to år, og da materialet iøvrigt er mere sparsomt end for Strandskade slås de sammen.



Figur 12.11. Fordelingen af observerede flokstørrelser af Islandsk Ryle ved Blåvand i 1972 og 1973. I alt 2.667 flokke og 18.164 individer. Største sete flok var på ca. 115 individer.

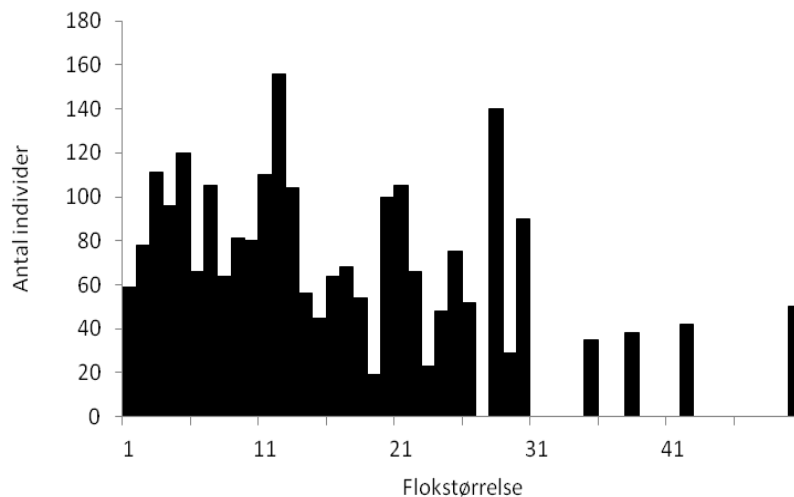
Fordelingen er vist i Fig. 12.11. 88,1% af flokkene af Islandske Ryler var under 40 individer, imod 80,3% af Strandskadeflokkene. Forskellen bliver tydeligere, hvis man ser på de mindre flokstørrelser, for 64,2% af de trækkende flokke af Islandske Ryler var på under 20 individer, imod 46,4% af Strandskadeflokkene.



Figur 12.12. Islandsk Ryle. Antal individer, der trak i flokstørrelser på hhv. 1,2,3,... individer under observationerne i 1972 og 1973.

Denne fordeling betyder, at den største del af de Islandske Rylere - 64,2% - der ses trække forbi Blåvand, trækker i flokke under 20 individer (Fig. 12.12). Faktisk ses de fleste individer trække i flokke på under 10 individer, og "flokke" på et enkelt individ udgør en markant større andel end hos Strandskade. Det skal dog bemærkes, at "enlige" fugle ofte flyver i flokke af andre arter.

Ved Revtangen var den gennemsnitlige flokstørrelse 7,64, altså marginalt større end ved Blåvand, hvor den i 1973 var 6,03.

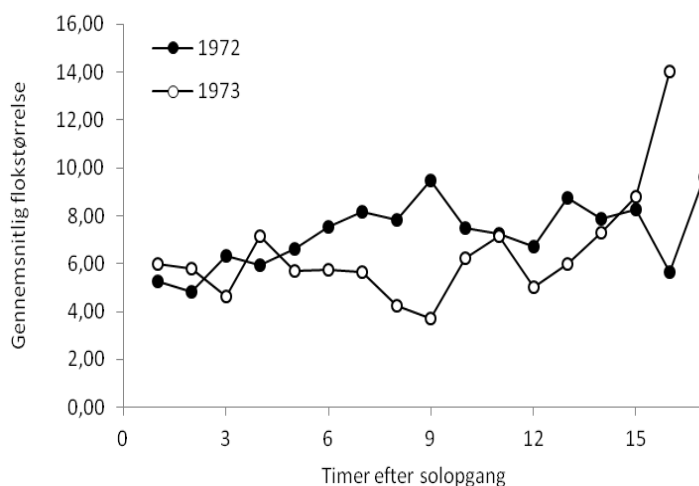


Figur 12.13. Fordelingen af individer over flokstørrelser for Islandsk Ryle ved Revtangen i 1973. I alt 318 flokke og 2.429 individer.

En markant forskel mellem trækket ved Revtangen og trækket ved Blåvand var, at der kun blev set 4 flokke på over 30 individer ved Revtangen (den største på ca. 50), mens der i 1973 ved Blåvand blev set 22 flokke over 30 individer, den største på ca. 115. Der var altså betydeligt flere store flokke ved Blåvand, uanset at den gennemsnitlige flokstørrelse var lavere, og det må naturligvis betyde at spredningen i flokstørrelser er

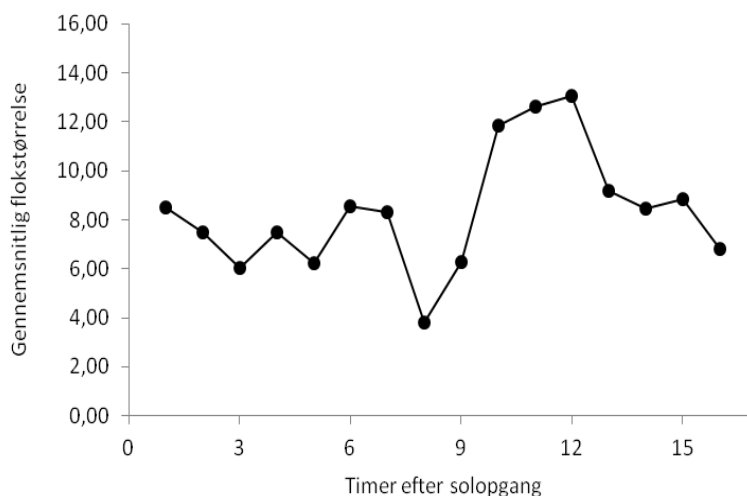
størst ved Blåvand. Ved Blåvand trak 20% af de observerede individer i flokke på over 30, mod under 7% ved Revtangen.

Som diskuteret i Kapitel 8 var der ved Blåvand forskelle i de dagsrytmer, arten udviste i de to år. Men er var også forskelle i den tidsmæssige fordeling af de forskellige flok størrelser. I 1972 sås - som beskrevet i kapitlerne 5 og 8 - flere markante trækbølger midt på dagen, mens trækket i 1973 (kapitlerne 6 og 8) bar mere præg af et morgen- og aftentræk.



Figur 12.14. Den gennemsnitlige flok størrelse for Islandsk Ryle ved Blåvand i forhold til tiden (timer efter solopgang) i 1972 og 1973.

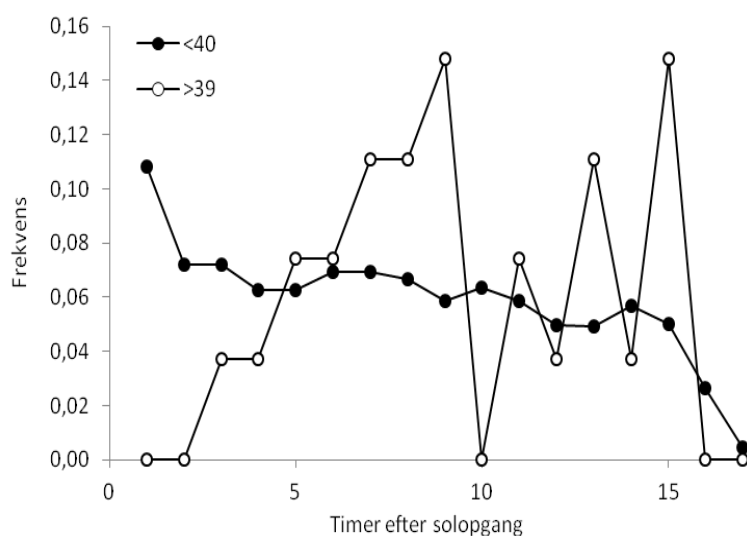
Disse forskelle afspejles i udviklingen i den gennemsnitlige flok størrelse i løbet af dagen (Fig. 12.14). I begge år var flok størrelsen lav i den første time. I 1972 steg den markant i løbet af formiddagen og kulminerede i eftermiddagstimerne. Der ses bort fra, at den største gennemsnitlige flok størrelse sås i den sidste time, hvor der faktisk kun sås 8 flokke på tilsammen 77 individer. I 1973 steg flok størrelsen først dagens sidste timer (i 1973 sås 36 flokke på tilsammen 505 individer i den sidste time). Flok størrelserne fulgte altså nogenlunde samme mønster som trækintensiteterne i begge år.



Figur 12.15. Den gennemsnitlige flok størrelse for Islandsk Ryle ved Blåvand i forhold til tiden (timer efter solopgang) i 1967.

I 1967 sås en nogenlunde tilsvarende udvikling, med en lavere gennemsnitlig flokstørrelse i formiddagstimerne, hvorefter den steg om eftermiddagen (Fig. 12.15). Resultaterne er ikke så sikre som for 1972 og 1973 fordi der blev observeret mere sporadisk efter de første 5 timer om morgenen, men man kan formentlig regne med, at trækølgerne i 1967 indtraf senere på dagen end i 1972, som beskrevet i Kapitel 8.

Disse ændringer igennem dagen kan indikere hvordan trækket foregik i de to år, jfr. diskussionen i Kapitel 8. I 1972, hvor der sås et ret betydeligt træk af arten, indtraf der flere gange markante trækølger i løbet af dagen, og det samme var efter alt at dømme tilfældet i 1967. Ser man - som for Strandskade, på hvornår der passerede store flokke, sås de største flokke i 1972 ret markant først fra ca. 5 timer efter solopgang (Fig. 12.15).



Figur 12.15. Islandsk Ryle. De tidsmæssige fordelinger af hhv. 27 flokke på 40 eller flere individer og 1.775 flokke under 40 individer i 1972, i forhold til tidspunkt på dagen (timer efter solopgang). De to fordelinger er omregnet til frekvenser af hensyn til sammenligneligheden.

De to fordelinger er signifikant forskellige (Kolmogorov-Smirnov two-sample test,  $0,01 < P < 0,025$ ). Samme tendens til, at de større flokke sås senere på dagen sås i 1973, men for dette år var forskellen ikke signifikant, hvilket måske kan skyldes et mindre materiale. Sammenlagt sås kun 12 flokke på over 40 individer i 1973.

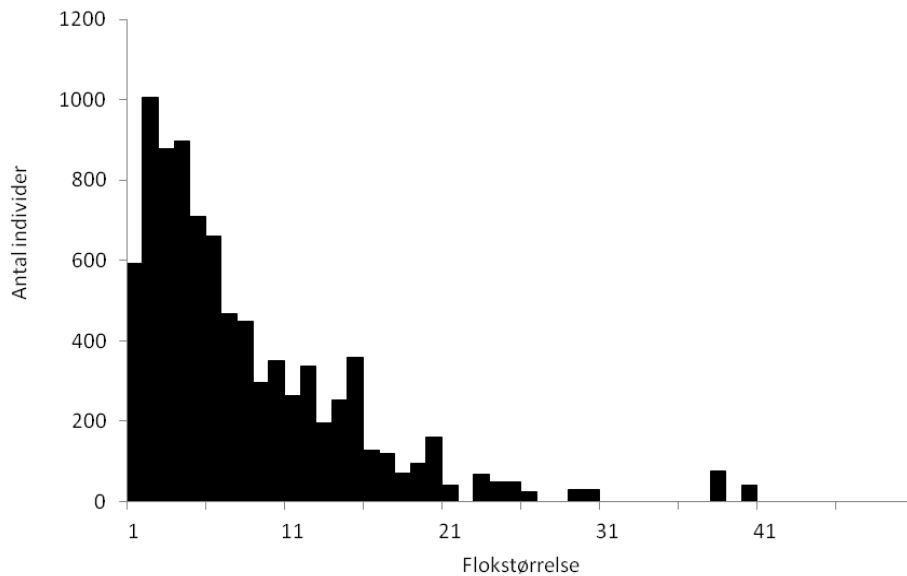
At større flokke af Strandskader først sås senere på dagen kunne med en vis rimelighed tilskrives, at der var tale om dagtrækkende fugle, der var startet samme dags morgen. På samme måde peger den tidsmæssige fordeling af store flokke af Islandske Ryler efter min opfattelse i retning af, at der i virkeligheden er tale om dagtræk, ligesom de generelt små flokstorelser i de første par timer om morgenen tyder på et etapeopdelt nattræk.

## Almindelig Ryle

For Almindelig Ryle var de gennemsnitlige flokstorelser ved Blåvand  $g = 4,16$  i 1972 og  $g = 3,31$  i 1973. I 1967, hvor der sås 641 flokke på i alt 3.593 individer, var den gennemsnitlige flokstorelse kun lidt større,  $g = 5,61$  individer.



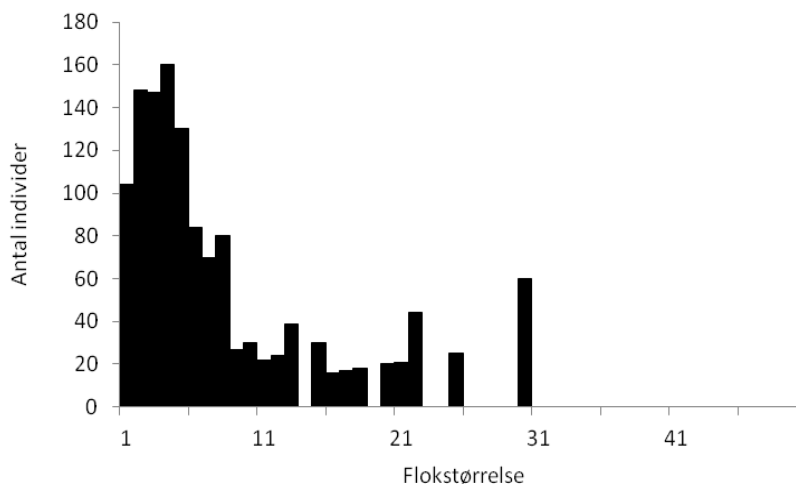
De små flok størrelser afspejler sig i fordelingen af individer over flok størrelser (Fig. 12.16).



Figur 12.16. Almindelig Ryle. Fordelingen af antal individer i flok størrelser på hhv. 1, 2, ... individer ved Blåvand i 1972 og 1973. I alt 2.211 flokke og 8.698 individer.

Knap 47% af de optalte Almindelige Ryler passerede således Hukket i flokke på 1-5 individer og 95% i flokke på under 20. Det står så i en vis kontrast til Strandskade og Islandsk Ryle, hvor de tilsvarende tal var hhv. 9,2% og 46,4%, og 21,2% og 64,4%.

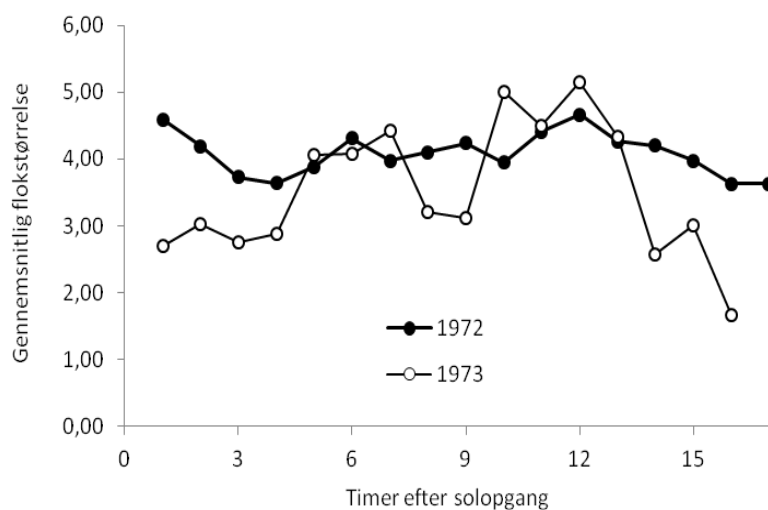
Ved Revtangen var den gennemsnitlige flok størrelse  $g = 3,74$  (Fig. 12.16), altså omtrent det samme som ved Blåvand, hvor den var 3,31.



Figur 12.17. Fordelingen af antal individer i flok størrelser på hhv. 1, 2, ... individer ved Revtangen i 1973. I alt 2.211 flokke og 8.698 individer. I alt 352 flokke og 1.316 individer.

Der var altså heller ikke for Almindelig Ryle nogen forskel på flok størrelserne ved Revtangen og ved Blåvand.

I 1972 var gennemsnitsflokstørrelsen stort set konstant gennem hele dagen, men i 1973 voksede den ganske markant helt frem til sent på eftermiddagen (Fig. 12.18).



Figur 12.18. Den gennemsnitlige flokstørrelse for Almindelig Ryle ved Blåvand i forhold til tiden (timer efter solopgang) i 1972 og 1973.

Dette resultat er også konsistent med de forskelle i trækkets fordeling over dagens timer, der blev vist i Kapitel 8. Det træk, der sås i 1972, kunne fortolkes som først og fremmest bestående af et nattræk, mens trækket i 1973 kan have indeholdt en større andel af dagtrækkende fugle.

Flokke af Almindelig Ryle er gennemgående betydeligt mindre end flokke af de to andre arter. Gennemsnitsflokstørrelsen under de samlede heldagsobservationer var  $g = 3,93$  individer, hvilket er et temmeligt lavt tal. At den var så beskednen skyldes ikke mindst, at større flokke af Almindelige Ryler er et særsyn. Under heldagsobservationerne blev der registreret i alt 2.211 flokke af Almindelig Ryle, og af dem var kun 3 (< 0,2%) på over 30 individer. Og der sås ingen flokke på over 40 individer.

I forhold til det udviser flokstørrelserne hos Islandske Ryle en betydeligt større variation. For Islandske Ryle var den samlede gennemsnitlige flokstørrelse i 1972 og 1973  $g = 6,81$ , altså større end for Almindelig Ryle. For begge arter er de gennemsnitlige flokstørrelser nogenlunde de samme fra år til år, men sammenlagt for 1972 og -73 passerede godt 20% af de 18.000 optalte Islandske Ryler i flokke på 30 eller flere individer, imod under 2% af de Almindelige Ryler. Omvendt passerede 68% af det samlede antal Almindelige Ryler i flokke på under 10 individer, imod 37% af de Islandske Ryler. Så selv om gennemsnitsflokstørrelserne ikke er voldsomt forskellige for de to arter er der altså ***langt større variation i flokstørrelserne hos Islandske Ryle.*** Disse forskelle er ikke alene statistisk signifikante, de er også ret konstante fra det ene år til det andet.

# Flokstørrelser og træk hastighed

Tilbage til spørgsmålet om, hvorfor fuglene gør sig den ulejlighed at flyve i flokke.

Større flokke trækker hurtigere end små. Det blev konkluderet - måske ikke helt gennemtænkt - i den gamle artikel om hastighedsmålinger af trækkende vadefugle (Noer 1979). Artiklens andet hovedresultat - at fuglene kompenserer for vinden - blev gennemgået i Kapitel 4.

Det var Niels Otto Preuss, der i en artikel i DOFT (1960) oprindeligt gjorde opmærksom på en tendens til, at træk hastigheden voksede med flokstørrelsen. Jeg har aldrig fået spurgt ham om, hvordan han egentlig fandt på det, men jeg gætter på, at han blev opmærksom på tendensen ud fra plots af de målinger, der var blevet indsamlet - og at han næppe på forhånd havde nogen forventning om, at det "burde" være sådan.

Senere gjorde Jan Dyck mig opmærksom på en artikel i Science (Lissaman & Shollenberger 1970). Her blev det teoretisk forudsagt, at der kunne være en sammenhæng mellem flokstørrelse og træk hastighed. Ved at overføre erfaringer med luftmodstand og brændstofforbrug for fly i V-formationer til fugleflokke kunne det forudsiges, at en flok på 20 individer med det samme energiforbrug per individ kunne nå 70% længere end et individ, der fløj alene.

Men det var så ved at flyve med den "optimale" træk hastighed, der var 17% lavere. Den forudsagte sammenhæng mellem flokstørrelse og træk hastighed var altså det stik modsatte af, hvad man faktisk havde observeret - hvilket har forundret mig lige siden jeg læste artiklen første gang.

Man skal dog være opmærksom på, at den forudsagte sammenhæng givetvis vil afhænge af, hvad man ønsker at maksimere eller minimere. Skulle der i stedet tilbagelægges en bestemt distance - som for eksempel afstanden fra Sydvestnorge til Vadehavet - vil jeg gætte på (det er faktisk ret sikkert), at en flok på 20 individer - set i forhold til et enkelt - kan tilbagelægge denne afstand på kortere tid uden at øge energiforbruget.

Hvis man for eksempel skal trække fra Sydvestnorge over Nordsøen til Vadehavet, er godt vejr på starttidspunktet jo ikke nogen garanti for, at det også er godt vejr nogle timer senere. Faktisk har der i de foregående kapitler været vist eksempler på, at vinden blev så stærk at fuglene måtte afbryde trækket, det skete både i 1967 og i 1973. I august indtræffer kraftig regn eller torden jo også jævnligt. Og jo kortere tid det tager at gennemflyve etape, desto mindre vil risikoen for forandringer i vejret under trækket naturligvis være. Trækker man fra Norge til Vadehavet med 50 km/t tager turen 8 timer, men med 55 km/t tager den 7 timer og 16 minutter - altså en forskel på næsten 3 kvarter. I medvind er den lidt mindre, med træk hastigheder på 65 og 70 km/time tager turen hhv. 6 timer, 9 minutter og 5 timer 43 minutter, hvilket så også kunne være en ekstra grund til at trække over Nordsøen i medvind. Så når fuglene skal tilbagelægge en distance på minimum 5-600 km, hvoraf de 400 km er over havet, vil de på den ene side

næppe være presset energimæssigt, men på den anden kunne have en vis fordel i at nå hurtigt frem. Det var så den bedste (bort?)forklaring, jeg dengang kunne finde på.

Der vides stort set intet om, hvad fuglene tilstræber at maksimere (eller minimere) under deres træk. Og der kan således ikke være nogen realistisk teoretisk forventning om, at større flokke skal trække enten hurtigere eller langsommere end små. Det var - og er den dag i dag - en rent empirisk konstatering.

Sammenhængen blev grundigt undersøgt i 1979-artiklen, og konklusionen - at større flokke trækker hurtigere end små - var meget sikker. Det samme gjaldt konklusionen om, at fuglenes i et eller andet omfang kompenserer for modvind ved at øge deres airspeed, jfr. Kapitel 4.

At større flokke trækker hurtigere end små viste sig at gælde ikke alene for Strandskade, men også - og faktisk i endnu højere grad - for Islandsk Ryle og Almindelig Ryle. Men det vigtige spørgsmål er naturligvis *hvorfor*, og det er ubesvaret den dag i dag. Og jeg har aldrig helt kunnet lægge det fra mig i alle de mellemliggende år.

Analyserne tilbage i 1970'erne blev udført ud fra hulkort, et kort per måling. Det var før jeg selv fik lært at programmere en computer, så beregningerne blev udført med et Fortran IV program, som Jørgen Rabøl elskværdigt havde skrevet til mig. Men i de mellemliggende år er databehandlingskapaciteten så forøget betragteligt, og jeg har flere gange tænkt på at få gjort et nyt forsøg med de gamle målinger.

I 2012 fik jeg så endelig tid til at få tastet de gamle data ind igen, og til at vegetere over resultaterne. Det er så endt med at jeg har ændret min opfattelse af både hvordan fuglene kompenserer for vinden (diskuteret i Kapitel 4), og af, hvordan sammenhængen mellem flokstørrelser og træk hastighed skal fortolkes. Det er af denne grund, jeg gennemgår problematikken igen.

Første skridt på vejen må nødvendigvis være at se nærmere på sammenhængen mellem flok størrelse og træk hastighed. Hvordan ser den rent faktisk ud? Og kan man iøvrigt gå ud fra, at den er den samme fra dag til dag, og fra art til art?

På dette punkt var den statistiske beskrivelse af resultaterne ikke tilfredsstillende i 1979-artiklen. Jeg kunne ikke finde nogen bedre model til analyserne end en almindelig lineær regressionsanalyse, hvor hastigheden blev beskrevet ud fra en ret linje, altså at træk hastigheden  $y$  kunne beskrives som funktion af flok størrelsen  $x$  ud fra formlen  $y = \alpha + \beta x$ . Man skal ikke undre sig over brugen af græske bogstaver. Blandt statistikere er det kutyme at betegne (ukendte) teoretiske parametre på denne måde, og hvis nogen skulle synes det virker lidt krukket er de græske tegn i det mindste både smukke og elegante!

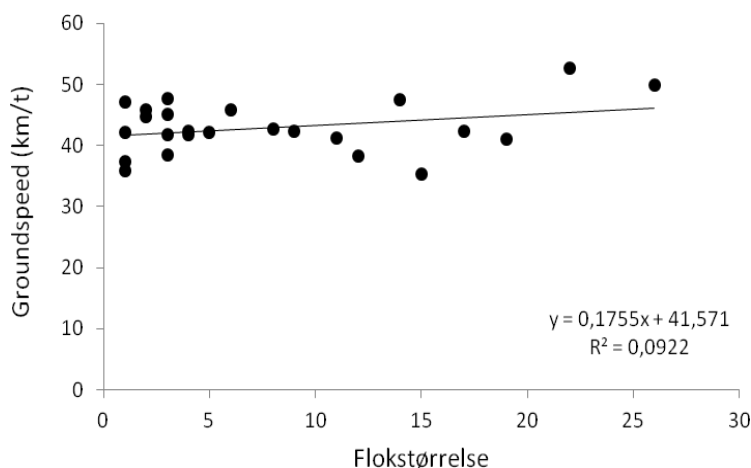
Der er den indlysende svaghed ved denne model, at den forudsiger at træk hastigheden vil blive ved med at stige *jævnt* for større og større flokke - en forventning, der helt klart er urimelig, for fuglene kan givetvis ikke blive ved med at forøge træk hastigheden, selvom flok størrelsen forøges. Det var jeg godt klar over i 1979, og det er da også pligtskyldigst diskuteret i den gamle artikel. Men selv om jeg faktisk afprøvede et par andre modeller, hvor hastigheden nærmede sig asymptotisk til et maksimum, når

flokkene blev større, gav ingen af dem en bedre beskrivelse end en simpel ret linje. Så det blev den, der blev lagt til grund i den gamle artikel.

Så da jeg i 2012 fik tastet hastighedsmålingerne ind igen var det første, jeg tog fat på, netop **hvilken sammenhæng der er mellem flokstørrelse og træk hastighed**.

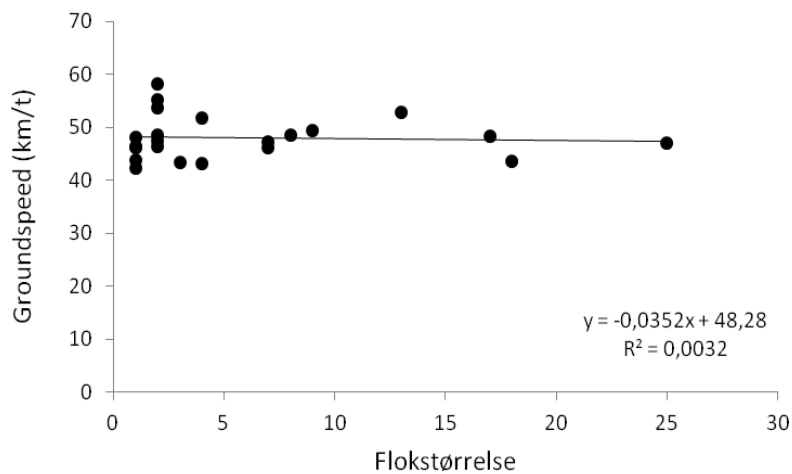
Problemet med en analyse er naturligvis, at både Groundspeed og Airspeed afhænger af vindens retning og styrke, som det blev vist i Kapitel 4. Det betyder så igen, at man ikke uden videre kan slå de enkelte perioder sammen, men må behandle dem hver for sig (se evt. Noer 1979). Men **antallet af målinger i den enkelte periode er ret begrænset**, og da der ivojvrigt er en vis spredning på træk hastighederne er det som regel ikke helt let at se nogen klar tendens. Og det ser ivojvrigt også ud, som om der faktisk godt kunne være forskelle imellem dem. Disse forskelle er ikke statistisk signifikante, men det kunne måske netop hænge sammen med det begrænsede antal målinger i de enkelte perioder?

Man kan betragte nogle udvalgte eksempler på dette. Strandskade var som i næsten alle sammenhænge den art, der gav det største materiale, så det er logisk at starte her.



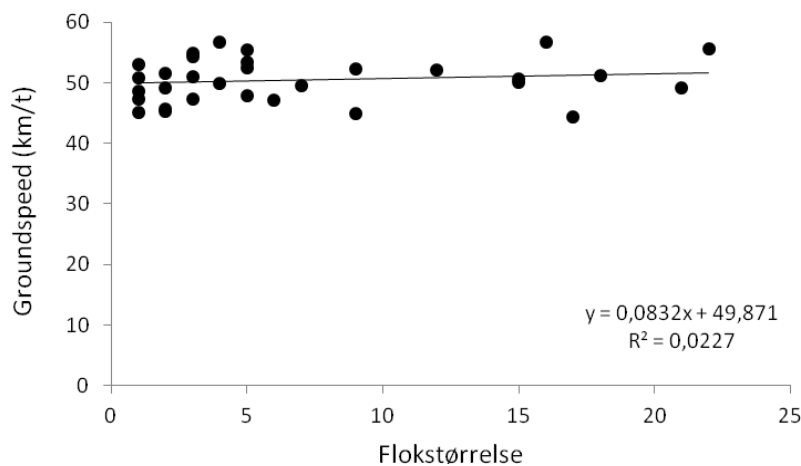
Figur 12.19. Træk hastighed og flok størrelse for 24 Strandskadeflokke målt d. 23.7.1970 om morgenen.

Om morgenen d. 23.7.1970 blev der således taget tid på 24 flokke. Resultaterne er vist i Fig. 12.19. Denne periode passede i det mindste godt med en antagelse om, at de største flokke skulle flyve hurtigst, for de to højeste hastigheder blev målt for de to største flokke, og sammenhængen kan med nogenlunde rimelighed beskrives ved en ret linje.



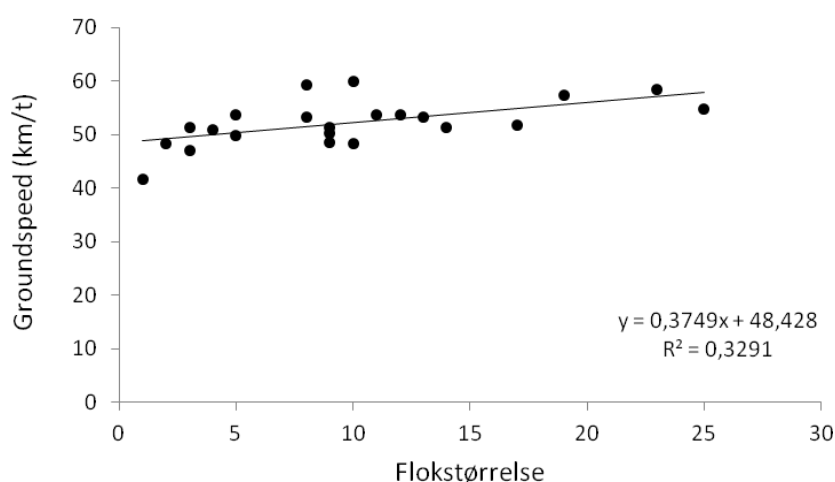
Figur 12.20. Trækshastighed og flokstørrelse for 22 Strandskedeflokke målt d. 26.7.1970 om morgenen.

Men om morgenen d. 26.7. blev der målt på 22 flokke. Her var der bestemt ingen tendens til, at større flokke skulle flyve hurtigere (Fig. 12.20). På den anden side blev der også målt på 5 individer, der fløj alene, og de fløj klart nok langsomt.



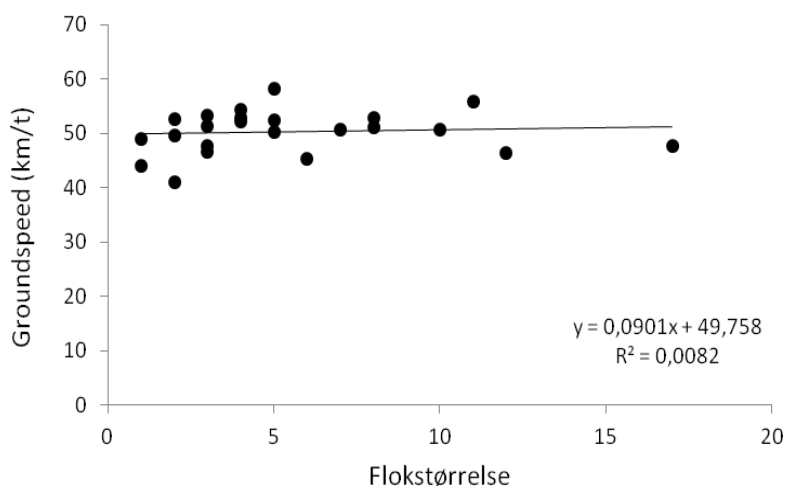
Figur 12.21. Trækshastighed og flokstørrelse for 31 Strandskedeflokke målt d. 2.8.1970 om morgenen.

Om morgenen d. 2.8.1970 blev der målt 31 flokke - det var en af de perioder, der gav flest målinger. Her var der nærmest ingen sammenhæng - tildels på grund af en flok på 17 individer, der fløj ret langsomt.



Figur 12.22. Træk hastighed og flok størrelse for 22 Strandskadeflokke målt d. 30.7.1971 om morgenen.

Om morgenen d. 30.7.1971 blev der målt på 22 flokke. Her var der signifikant sammenhæng, men målingerne fordeler sig tilsyneladende om en krum kurve, ikke om en ret linje.



Figur 12.23. Træk hastighed og flok størrelse for 23 Strandskadeflokke målt d. 2.8.1971 om morgenen.

Om morgenen d. 2.8.1971 blev der målt på 23 flokke. Også her kunne det diskuteres, om sammenhængen i virkeligheden bedst kunne beskrives af en krum kurve i stedet for en ret linje, men antallet af målinger er for lille til at afgøre dette med sikkerhed.

De perioder, der er vist her, udgør naturligvis kun en del af det samlede materiale. Men sammenlagt viser de nok noget, der kan være ganske karakteristisk. I det samlede materiale er der rent faktisk meget få eksempler på, at de største flokke også havde de højeste træk hastigheder. Som regel blev de største hastigheder målt for *intermediære* flok størrelser på 5-15 individer. På den anden side trak de helt små flokke - på et enkelt eller 2 individer - næsten altid med lave hastigheder, faktisk endnu lavere end dem, der blev målt på de store flokke. Så ser man på det samlede resultat af analyserne - en signifikant positiv sammenhæng mellem flok størrelse og træk hastighed - fremkom dette resultat faktisk mere fordi de helt små flokke trak langsomt end fordi de største flokke trak hurtigst.

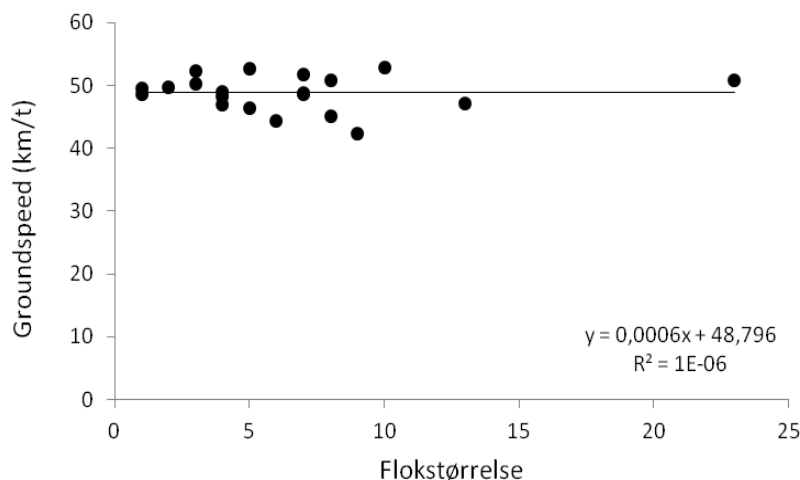


Fig. 12.24. Træk hastighed og flok størrelse for 20 flokke af Almindelig Ryle målt d. 28.7.1971 om aftenen.

Ser man så på resultaterne for Almindelig Ryle, minder de faktisk en del om resultaterne for Strandskade. Om aftenen d. 28.7.1971 blev der målt på 20 flokke. Samlet var "sammenhængen" alt andet end statistisk signifikant.

For Almindelig Ryle var problemet generelt, at der var færre målinger end for Strandskade. Det samlede materiale i de to år løb op i 139 målinger af flokke, der udelukkende bestod af Almindelige Ryler, og det bliver ikke til meget, når de skal deles op i et antal perioder. Der var naturligvis også en del målinger af ryler, der trak i blandede flokke - men for dem kan man ikke være sikker på, hvad - eller hvem - der bestemmer træk hastigheden.

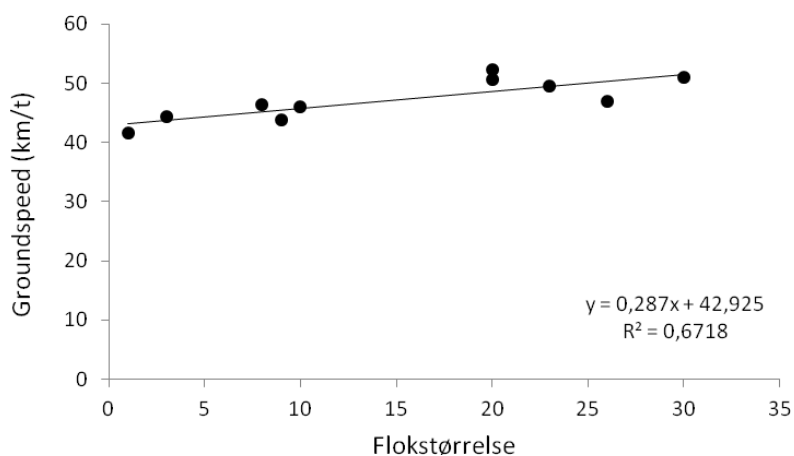


Fig. 12.25. Træk hastighed og flok størrelse for 10 flokke af Almindelig Ryle målt d. 29.7.1971 om morgenen.

Om morgenen d. 29.7.1971 blev der målt 10 flokke. Resultaterne kunne antyde, at der var en øvre grænse for træk hastigheden, men antallet af flokke var igen for lille til, at dette kunne siges med sikkerhed.



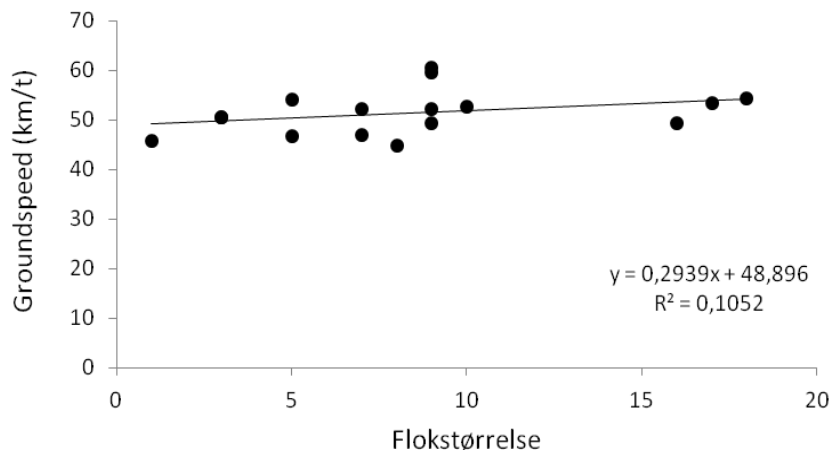


Fig. 12.26. Træk hastighed og flok størrelse for 16 flokke af Almindelig Ryle målt d. 30.7.1971 om morgenen.

Den 30.7.1971 gav så et af de bedre resultatsæt, med i alt 16 målte flokke. Og igen bemærker man, at det faktisk ikke var de største flokke, der fløj hurtigst.

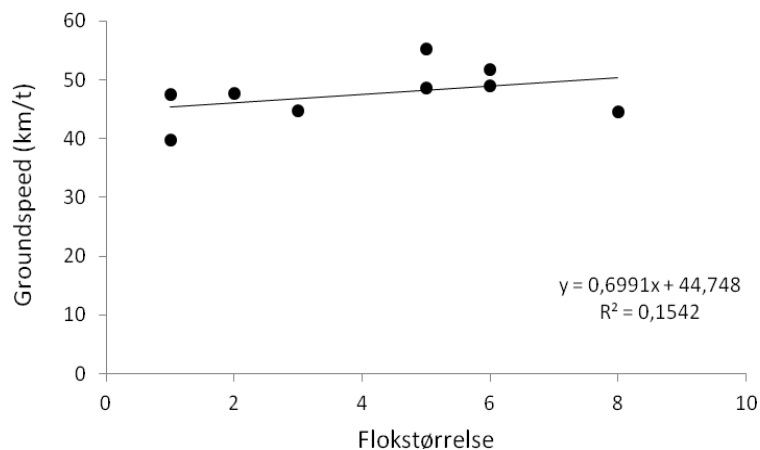


Fig. 12.27. Træk hastighed og flok størrelse for 9 flokke af Almindelig Ryle målt d. 3.8.1971 om morgenen.

Om morgenen d. 3.8.1971 blev der målt 9 flokke. Og endnu en gang var det flokke på 5 og 6 individer, der trak hurtigst, mens de øvrige trak langsommere.

For Islandsk Ryle var materialet endnu mere spinkelt. Der blev i alt målt hastigheder af 51 flokke i de to år. To eksempler (af de få) er vist i Fig. 12.28 og 12.29. Og igen har de største flokke ikke været dem, der har trukket hurtigst. I begge tilfælde blev de højeste hastigheder faktisk målt for intermediære flok størrelser.

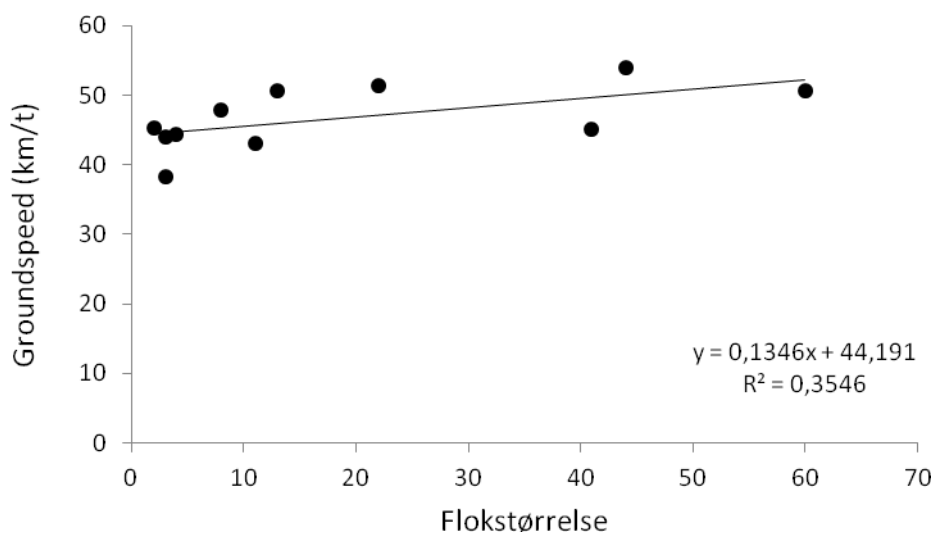


Fig. 12.28. Træk hastighed og flok størrelse for 11 flokke af Islandsk Ryle målt d. 31.7.1970 om morgenen.

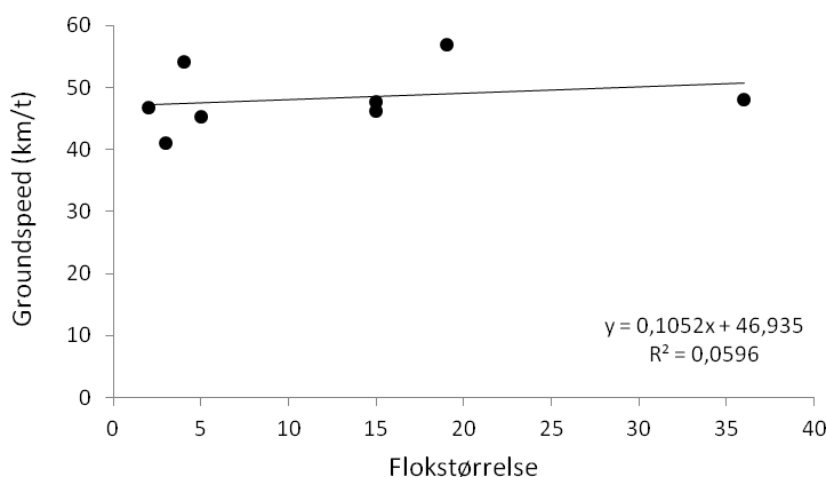


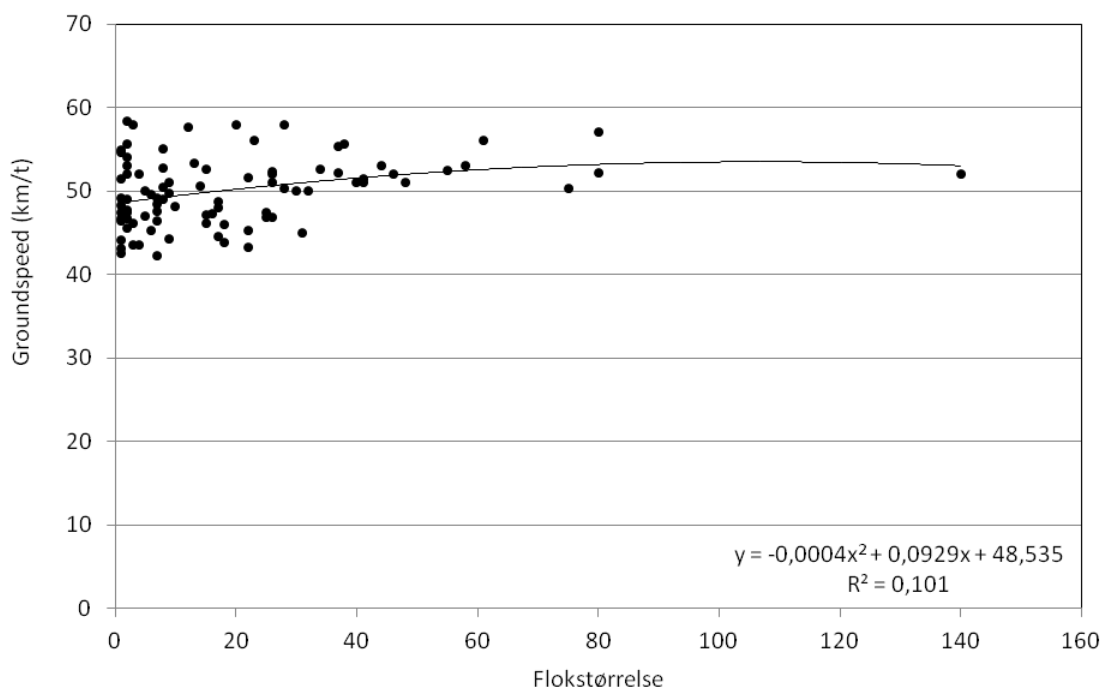
Fig. 12.29. Træk hastighed og flok størrelse for 8 flokke af Islandsk Ryle målt d. 26.7.1971 om morgenen.

## Hvordan skal man beskrive sammenhængen??

Samlet for hele materialet er der ikke tvivl om, at større flokke gennemgående trak hurtigere end i hvert fald de helt små. Men en mere præcis beskrivelse står og falder med spørgsmålet om, hvordan man kan finde en mere præcis beskrivelse af sammenhængen. De viste eksempler giver et ganske godt indtryk af problemerne med at finde en sådan passende beskrivelse. Og efterhånden som man får gravet sig igennem den lange række af eksempler - inklusive dem, der ikke er vist her, men som faktisk viser tilsvarende fordelinger - begynder der at snige sig en vis mistanke ind. At træk hastigheden overordnet set stiger med flok størrelsen kan ikke betvivles, det er sikkert nok. Men ser man på målingerne af de største flokke, er der faktisk kun nogle ganske få eksempler på, at det også er dem, der har haft de største træk hastigheder. Kunne der i virkeligheden være tale om en "krum" kurve, der toppes ved intermediære flok størrelser? Og i så fald hvorfor dog det?

## Pooling af resultater

Den eneste måde at få et begreb om dette på vil naturligvis at glemme forsigtigheden fra 1979-artiklen og slå forskellige måleperioder sammen. I diskussionen af kompensation for vinden i Kapitel 4 blev det fremhævet, at et nogenlunde stort antal målinger blev udført i perioder med enten vindstille eller i det mindste vindstyrker under 2 m/s (Tabel 4.4.), og et oplagt første skridt vil naturligvis være at poole disse perioder.

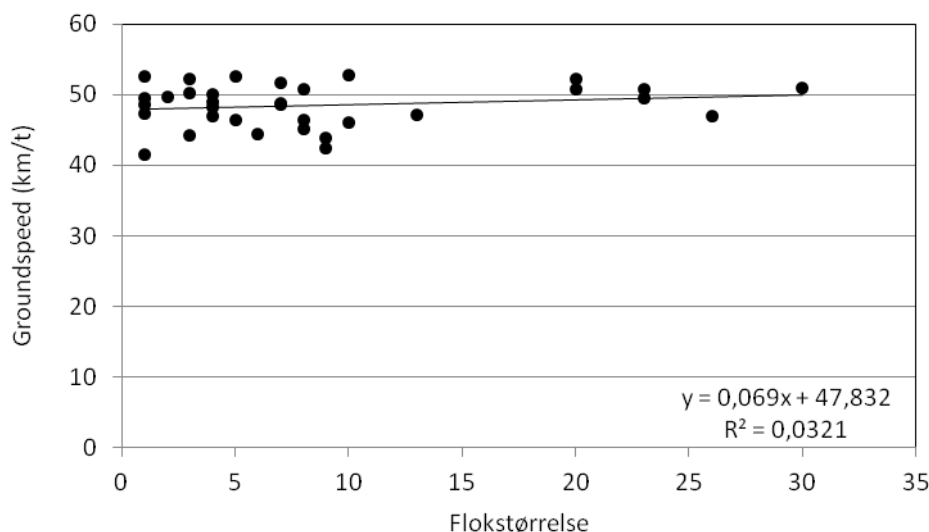


Figur 12.30. Trækshastighederne for i alt 88 flokke af Strandskade, der blev målt ved vindstyrker på under 2 m/s.

For Strandskade blev i alt 88 flokke målt ved vindstyrker  $\leq 2$  m/s (svarende til 7,2 km/t, eller op til 2 Beaufort), jfr. diskussionen af kompensation for vinden i Kapitel 4. Et plot af sammenhængen mellem flokstørrelse og trækshastighed af disse 88 flokke er vist i Fig. 12.30. I dette plot har jeg været mindre konservativ end jeg var i 1979, hvor jeg udelukkende betragtede "rene" flokke, altså flokke, der ikke indeholdt individer af andre arter. Der indgår "blandede" flokke i figuren, men dog kun dem, der var domineret af Strandskader. Det betyder, at for eksempel en flok på 80 Strandskader og 15 Islandske Ryler er taget med, ligesom en flok på 140 Strandskader, der yderst puritansk ikke blev taget med i de gamle analyser, fordi den indeholdt en enkelt Islandsk Ryle.

Ud fra dette plot begynder der at tegne sig nogle tendenser. Stort set alle flokke over 30 individer har trukket med en hastighed af mellem 50 og 60 km/t. For de mindre flok størrelser (altså  $< 30$  individer) er spredningen i hastigheder større, men der er en klar overvægt af hastigheder under 50 km/t. Og når man laver en forenklet analyse som i 1979-artiklen vil det, at alle de laveste hastigheder er målt for mindre flok størrelser, naturligvis veje tungt - i retning af en overordnet konklusion om, at trækshastigheden stiger med flok størrelsen.

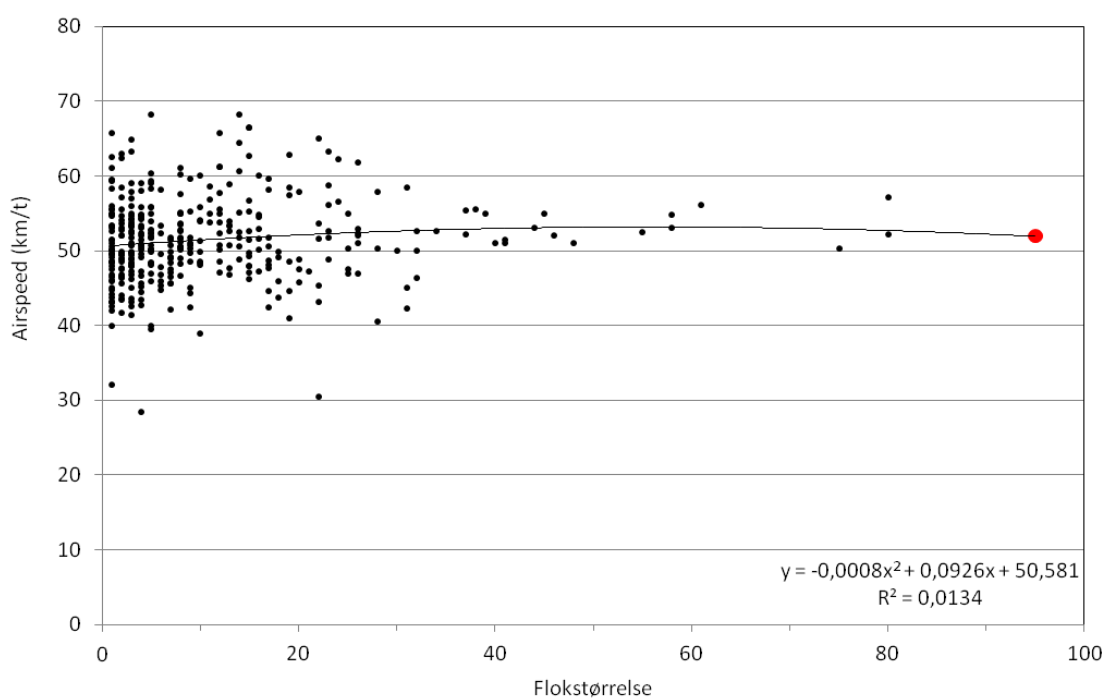
For Almindelig Ryle blev der målt hastigheder af 33 flokke ved vindstyrker under 2 m/s (Fig. 12.31).



Figur 12.31. Flokstørrelse og træk hastighed (groundspeed) for 33 flokke af Almindelig Ryle målt i vindstyrker  $\leq 2$  m/s ( $\approx 2$  Beaufort).

Det samlede plot af træk hastighed imod flokstørrelse udviser faktisk en ikke ubetydelig lighed med resultaterne for Strandskade. **Spredningen var klart størst for de helt små flokstørrelser, og de (marginalt) største træk hastigheder blev målt for flokke på 5-15 individer, altså for intermediære flokstørrelser og ikke for de største flokke.** Og samtidig blev alle de laveste hastigheder målt for flokke under 10 individer. Men bevares, materialet er ikke stort.

Mere må altså til. Så hvad hvis man i stedet betragter samtlige målinger under ét? Som det blev vist i Kapitel 4 gav dette nogle meget variable groundspeeds på grund af vindens indflydelse, så det vil være bedst at sammenligne airspeeds. En del af variationen i airspeeds skyldtes jo kompensation for vinden, så det vil naturligvis give en større spredning i plottet, men på den anden side var der tilsyneladende ingen sammenhæng mellem flokstørrelse og vind, så der burde ikke være nogen systematiske fejlkilder i sådanne plots. Dette er gjort i Fig. 12.32, idet der dog er "snydt" en smule med den nævnte flok på 140 fugle. Denne flok er den største, der blev målt på, og den er (helt arbitrært) vist på værdien "95" i figuren, fordi resten af punkterne ville blive trykket sammen i en ulæselig klump, hvis den blev plottet på sin rette værdi.



Figur 12.32. Airspeeds af 372 målte flokke af Strandskader. Det røde mærke angiver airspeed for en flok, der reelt var på 140 individer.

Fig. 12.32 viser flere påfaldende ting - hvis man da ellers tør tro på, at plottet viser andet og mere end forskelle mellem de enkelte perioder! For det første er det klart, at spredningen i egenhastigheder er størst for de helt små flok størrelser. Det skyldes ikke, at der er blandede flokke med i figuren, for den mindste blandede flok der er taget med bestod af 12 Strandskader og 1 Almindelig Ryle.

For det andet kan man tydeligt se, at de største egenhastigheder helt generelt ikke er målt for de største flokke. Den største målte egenhastighed, 68,2 km/t, blev faktisk målt for en flok på 14 individer. Og selv om enkelte større flokke har trukket med en egenhastighed på op imod 60 km/t, er der faktisk ikke en eneste flok på over 30 individer der har overskredet denne fartgrænse.

Ser man på, hvilke flokke der har trukket med hhv. over og under 50 km/t, er der markant forskel på fordelingen af flokke på op til 30 individer og flokke på over 30 (Tab. 12.1).

	≤ 30 individer	> 30 individer	N
< 50 km/t	148	3	151
≥ 50 km/t	197	24	221
N	345	27	372

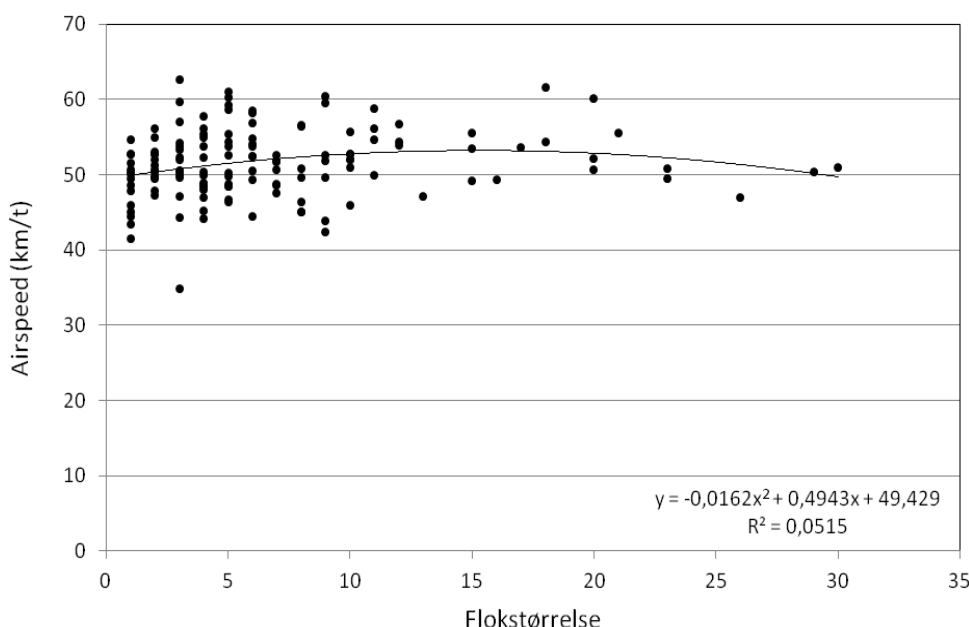
Tabel 12.1. Egenhastigheder (Airspeeds) for 372 Strandskadeflokke delt ind efter hhv. over og under 50 km/t og flok størrelse (hhv. op til eller over 30 individer).

Ud af 345 målte flokke på under eller op til 30 individer havde 148 (43%) egenhastigheder under 50 km/t, imod kun 3 af 27 større flokke (11%). Forskellen er stærkt statistisk signifikant ( $\chi^2 = 10,49$ ,  $df = 1$ ,  $P < 0,01$ ). Så de største flokke har -

uanset at det ikke er dem der har trukket med de højeste hastigheder - generelt trukket hurtigere. Inddelingen i flokke på over og under 30 individer er naturligvis *á posteriori*, "snittet" er lagt ud fra punkterne i Fig. 12.32.

Når man så samtidig tager i betragtning, at de højeste træk hastigheder faktisk også blev målt for mindre flokke (Fig. 12.32), er det klart nok ikke fordi de store flokke trak hurtigst, at der er en sammenhæng. **Helt pernittengrynet sagt skyldes den signifikante sammenhæng mellem flok størrelse og træk hastighed altså ikke, at større flokke trækker hurtigere end små. Det er faktisk mere korrekt at sige, at den skyldes at små flokke trækker langsommere end store - i hvert fald i gennemsnit!** Denne omformulering er sandsynligvis mere end en joke, for den rummer måske et betydeligt element af sandhed.

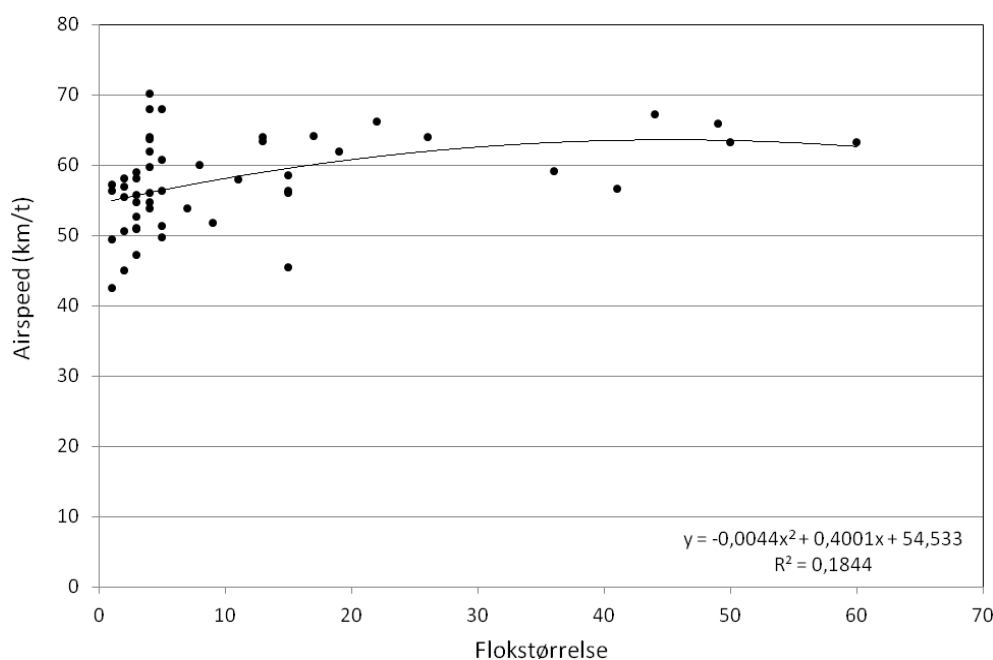
Det tilsvarende plot - altså med airspeed i stedet for groundspeed - for Almindelig Ryle er vist i Fig. 12.33.



Figur 12.33. Airspeeds af 139 målte flokke af Almindelig Ryle.

Fordelingen viser faktisk en ikke ubetydelig lighed med fordelingen af Strandskade flokkene, hvilket giver en vis tro på, at jeg nu endelig er kommet på rette spor. Også for Almindelig Ryle er der størst spredning for flokke under 10 individer, mens flok størrelser fra 15 og opefter generelt ligger tættere omkring linjen. Og i hvert fald de 5 største flokke har alle fløjet med egenhastigheder omkring 50 km/t, mens et ikke ubetydeligt antal flokke mellem 3 og 20 individer har fløjet 55-65 km/t. Der er således også for Almindelig Ryle anledning til at tro på en "krum" sammenhæng.

For Islandsk Ryle blev der kun målt hastigheder af 3 flokke ved vindstyrker under 2 m/s, og i det hele taget var der færre målinger end for de andre to arter. Så for i det mindste at få en ide om sammenhængen er man henvist til at se på alle målinger under et, der er ikke plads til at være kræsne. Det er gjort i Fig. 12.34, der viser samtlige 51 målinger af arten.



Figur 12.34. Flokstørrelse og træk hastighed (groundspeed) for samtlige 51 målte flokke af Islandsk Ryle (næsten alle ved vindstyrker > 2 m/s).

Spredningen i træk hastigheder bliver naturligvis større, fordi materialet er lidt mere heterogent. Men ikke desto mindre kan man efter min bedste formening ane konturerne af den samme sammenhæng som for de to andre arter. **Spredningen i træk hastighed er størst for de helt små flok størrelser, og de største hastigheder er målt for ret små flok størrelser, mens de største flokke generelt ikke trak specielt hurtigt.**

Der er naturligvis ikke tale om noget mur- og nagelfast bevis her. Men jeg er alligevel ret sikker på, at man med disse fordelinger kommer et stort skridt nærmere en reel beskrivelse af vadefuglenes træk hastigheder i forhold til deres flok størrelser. I modsat fald ville man næppe kunne få de samme tendenser for alle tre arter, for målingerne er foretaget i forskellige perioder, under mere eller mindre forskellige vindforhold. Og ser man på fordelingerne i de enkelte perioder - hvoraf nogle er vist ovenfor - er der faktisk intet i vejen for, at de kan beskrives ved tilfældig udtagning af flokke fra de samlede fordelinger.

Så **den bedst mulige samlede overordnede beskrivelse af sammenhængen mellem hastighed og flok størrelse** må altså antages at være en hel del mere kompleks, end det fremgik af 1979-artiklen. **Spredningen** i træk hastigheder er betydeligt større for små flokke end for store, og de højeste hastigheder er generelt målt for små eller mellemstore flok størrelser, mens de største flokke generelt trak **lidt langsommere**, men **med mere ensartede hastigheder**. Og den uomtvistelige positive sammenhæng mellem træk hastighed og flok størrelse fremkommer først og fremmest ved, at et stort antal små flokke har lave træk hastigheder. **Sammenhængen kan med andre ord udtrykkes mere præcist ved at sige, at små flokke trækker langsommere end store end ved at sige, at større flokke trækker hurtigere end små!**

## Diskussion og spekulationer

Så hvordan passer denne beskrivelse sammen med de teoretiske forventninger? Faktisk ikke specielt godt! Lissaman & Shollenbergers (1970) gamle teori ville blive sat på ikke så lidt af en prøve, hvis den skulle forklare de ovenstående fordelinger. Den passer så at sige meget godt på "overkanten" af fordelingerne i Fig. 12.32-12.34. I hvert fald for Strandskade viser denne jo faldende hastigheder med voksende flokstørrelser, men for alle tre arter ville det være et problem at der er målt så mange lave hastigheder for små flokke. Det kan en teori baseret på at fuglene maksimerer de distancer, de kan tilbagelægge med et givet energiforbrug, helt sikkert ikke forklare.

En hypotese som den, der blev antydet i min 1979-artikel - at der i stedet er tale om en minimering af den tid, det tager at tilbagelægge en given trækdistance, kommer også til kort. De sammenhænge, der er vist i Fig. 12.32-12.34, antyder i stedet at forholdet er betydeligt mere kompliceret.

Én af flere mulige forklaringer kunne være, at de forskellige flokstørrelser trækker efter **forskellige strategier**. Det har jeg allerede været inde på tidligere i dette kapitel, hvor det blev vist at der er en overvægt af større flokke i de trækbølger, der ses om eftermiddagen og aftenen, og som må antages primært at bestå af dagtrækkende fugle, og det diskuteres nærmere til slut i Kapitel 15.

Men under alle omstændigheder kan det nok være en fordel at se på, om fly i formationer er den eneste kilde til viden, eller om man kan hente inspiration fra andre steder?

## Noget om Tour de France ... !!!???

De teoretiske forventninger er altså det stik modsatte af, hvad fuglene rent faktisk gør. De teoretiske forventninger er naturligvis korrekte, ikke alene i princippet, men de er faktisk også verificeret i praksis. Men de gælder for fly, og der er nogle meget væsentlige forskelle på fly og fugle. Fly er mekanik, motorer bliver ikke trætte, og hvis der ikke opstår defekter undervejs er det alene brændstofforbruget, der afgør hvor langt de når. Men fugle er - som nok bekendt - organismer, hvis fremdrift leveres af muskler og ikke motorer. Det giver den meget væsentlige forskel, at i modsætning til motorer kan muskler blive trætte. Uanset om der er tilstrækkeligt "brændstof" vil en for hård belastning medføre, at muskler må arbejde anaerobt, hvorefter der ophobes mælkesyre. Når fugle trækker, må hastigheden altså afpasses ikke alene efter energiforbruget, men også efter andre parametre. Så et godt spørgsmål er, om der findes anden og måske mere relevant viden om de præstationer, som trækfuglene skal levere. Den finder man - som jeg allerede har været lidt inde på i Kapitel 4 - måske inden for topidræt og idrætsfysiologi.



Jeg har ikke selv forsøgt, men jeg tvivler ikke om at indenfor idrætsfysiologien ville man kunne finde megen viden af relevans for fuglenes træk. Men i de senere år har jeg indimellem forlystet mig med at se cykelløb - de såkaldte etapeløb - i TV. Primært Tour de France (eller "Tour de Frooonze", som de mere sofistikerede TV-spekere udtaler det), men når lejlighed bydes også Giro d'Italia og Vuelta de España. Og selv om det er en forholdsvis uvidenskabelig tilgang har det alligevel sat en del tanker i gang om, hvad det er, der foregår med vadefuglenes træk hastigheder.

Hvad har cykelløb som Tour de France overhovedet med fugles træk hastigheder at gøre? Faktisk er der ganske mange lighedspunkter! Først og fremmest er luftmodstanden en afgørende faktor for cykelrytterne i de fleste situationer, og den største andel af det samlede arbejde, der udføres, allokeres til at overvinde luftmodstanden. Sådan er det også for trækfugle, og iøvrigt også for jagerfly. Men etapeløb minder også om fugletræk i og med at skal der køres etaper dagligt i flere uger, så kræfterne skal disponeres fornuftigt. Og som prikken over i'et køres cykelløb med stort set samme hastigheder - 35-60 km/t - som vadefuglenes træk hastigheder.

Men det allerbedste ved cykelløb er, at de køres af mennesker, som man kan udspørge, og som selv kan berette om problemer og taktik på de enkelte etaper. Her kan man få nogle intelligente og indsigtfulde forklaringer på, hvad luftmodstanden betyder, og - først og fremmest - på hvad det betyder at køre alene, nogle få sammen, eller i et felt med mange ryttere.

Etapeløb vindes af den rytter, der sammenlagt bruger mindst tid på at gennemkøre alle etaperne. Der er flere "typer" etaper, der hver især kræver nogle forskellige egenskaber, og derfor er vinderen næsten altid en såkaldt "generalist". Han behøver ikke nødvendigvis at være den bedste i nogen af enkeltdisciplinerne, men på den anden side må han ikke falde igennem på nogen af dem. Det vil koste for meget, når tiderne lægges sammen.

Man kan godt vinde et etapeløb uden at have vundet nogen af de enkelte etaper, men det er ligemeget i denne sammenhæng, fordi det ikke er alle typer af etaper, der er relevante for fugletræk. De etaper, der har relevans for en diskussion af træk hastigheder, er de såkaldte "flade" etaper, de såkaldte enkeltstarter, og de såkaldte holdtidskørsler. Da dette også skal kunne læses af personer, der ikke ser cykelløb på TV, skal der gives en nærmere forklaring.

## De flade etaper

De flade etaper er, som navnet siger, "lige ud af landevejen", uden krævende stigninger og som regel over distancer på omkring 200 km. Selve Tour de France afgøres næsten altid på bjergetaperne og enkeltstarterne, men i verdens mest berømte etapeløb er det underordnet. Der er masser af prestige og penge i at vinde en hvilken som helst etape - tilsyneladende lidt for meget af begge dele - og de flade etaper giver netop muligheder for at komme på tavlen for de ryttere og hold, der ikke kan gøre sig gældende i det samlede klassement. Så selv om de flade etaper næsten aldrig får nogen større betydning for det samlede resultat er der alligevel altid knivskarp konkurrence om at vinde dem.

Vinderen er naturligvis ham, der kører først over målstregen, men det er forsvådt uinteressant - selv om han nok ikke selv synes det. **Det er den taktik, der bruges for at vinde, og de faktorer, der influerer på den, der har interesse i forhold til fugletræk.**

Deltagerne i løbet stiller ikke op individuelt, men som professionelle hold, der hver især består af 9 ryttere. Disse ryttere har naturligvis det tilfælles, at de kan køre både langt og hurtigt på en cykel, men derudover har de i virkeligheden ret forskellige egenskaber, både fysisk og fysiologisk. Nogle få af holdene - normalt kun 3-4 ud af 20 eller 22 - har såkaldte "sprintere". Sprintertyperne har den egenskab, at de kan køre utroligt stærkt på en cykel, helt op til 70 km/t på flad vej, men så til gengæld kun over meget korte distancer, som regel højst 200-300 m. Kommer de 22 hold eller 198 ryttere samlet til mål, ender etappen med en såkaldt "massespurt", og i det tilfælde bliver det næsten altid en af de 3-4 sprintere, der vinder. Og hvis en af dem er lidt hurtigere end de andre, kan han nå at vinde helt op til 5-6 af de i alt 21 etaper. Men stadig uden at kunne gøre sig gældende i det samlede klassement.

Sprinterne er fysisk karakteriseret ved, at de er store, stærke - og tunge - fyre. Det kræver en betydelig muskelmasse at kunne opnå høje tophastigheder, og muskler er tunge. Dette er fuldstændigt generelt, man ser præcis det samme indenfor atletikken, hvor de typer, der løber sprinterdistancerne, f.eks. 100 m sprint, generelt er meget tungere og har meget større muskelmasse end langdistanceløbere. For at kunne accelerere hurtigt og opnå en høj tophastighed må man simpelthen være muskuløs, og omvendt betyder de tunge muskler så, at man ikke kan opretholde den høje tophastighed i ret lang tid ad gangen.

Det flertal af holdene, der **ikke** har ryttere med stærke sprinteregenskaber, forsøger derfor at forhindre at feltet ankommer samlet til målet. Det gøres ved at prøve at "komme i udbrud", dvs. at nogle enkelte ryttere får held til at "stikke af" fra hovedfeltet i løbet af etappen. Sådanne udbrud, der som oftest består af en enkelt eller nogle få ryttere, tilstræber så at få opbygget et forspring, som kan holdes og forsvares helt frem til målstregen.

De flade etaper forløber således næsten altid på samme måde: På et eller andet tidspunkt etableres et udbrud af nogle få ryttere, mens der bagude kører et hovedfelt på op imod 200 ryttere, der jagter dem. Dette forløb er så stereotyp, at det faktisk bliver ganske ensformigt i længden.

De hold, der har de stærke sprintere, ønsker omvendt at feltet kommer samlet til mål. Så de forsøger naturligvis at forhindre, at udbruddene "holder hjem". Men hvordan det gøres afhænger af de nærmere omstændigheder. En vigtig del af "omstændighederne" er, hvem og hvor mange der deltager i udbruddet (dvs. hvor stærkt og hvor farligt det er). Hvis vurderingen af et udbrud er, at det kan blive farligt (altså i konkurrencen om at komme først til mål og vinde etappen), sætter feltet med det samme farten op, enten for at køre udbruddet ind eller for at begrænse forspringet mest muligt. Bedømmes udbruddet som svagere, kan feltet godt finde på at lade udbryderne (*escapistes* i Vueltaen) køre, og måske endda få et betydeligt forspring, i nogle tilfælde på helt op til 10-15 minutter. Men det er kattens leg med musene. Udbryderne får lov til at "sidde og stege derude" det meste af dagen, hvorefter feltet kynisk sætter farten op og kører dem ind på de sidste 30-40 km af etappen.

Det er selvsagt de hold, der har de stærkeste sprintere, der arbejder sammen om at gøre dette, og de erfarne ryttere og sportsdirektører (der dirigerer slagets gang fra ledsagebiler) ved med næsten matematisk præcision hvordan det skal gøres - hvor lang snor de kan lade udbryderne få, og hvornår der skal sættes ind. Derfor er det utroligt svært at forsvare et udbrud, og det lykkes da også kun i ganske få tilfælde.

**Årsagen hertil er, at hovedfeltet har en meget betydelig aerodynamisk fordel.** Omsat til fart betyder det, at hovedfeltet kan køre betydeligt stærkere end en mindre gruppe af udbrydere. Angiveligt kan man næsten holde frihjul, hvis man sidder inde midt i den klump på 100-200 ryttere, der udgør hovedfeltet, man "suges" på det nærmeste med. På TV får man sjældent oplysninger om farten, men jeg har regnet lidt på de tider, det tager feltet at indhente en udbrydergruppe, og resultatet svarer til, at hvis udbrydergruppen f.eks. kører 45 km/t, kører hovedfeltet over 50. Det siger en hel del om de aerodynamiske fordele ved at kunne køre i læ af hinanden i en stor gruppe, og man bemærker iøvrigt, at denne hastighedsforskel ikke afviger særligt meget fra dem, der kan måles for vadefugleflokke.

Senest har jeg så adspredt mig ved at se OL fra Rio 2016, hvor der på bane (altså indendørs) blev kørt de såkaldte 4.000 m forfølgelsesløb, både individuelt og af hold på 4 ryttere. Her fik jeg nogle præcise tider. Individuelt lå tiderne omkring 4 minutter og 15 sekunder, hvilket svarer til en gennemsnitshastighed på ca. 56,5 km/t. For hold på 4 ryttere (der skiftes til at føre) var tiderne nede på 3 minutter og ca. 50 sekunder, hvilket svarer til en hastighed på 62,6 km/t. Disse tal siger en hel del om de aerodynamiske fordele, der kan opnås ved at køre flere sammen, og de svarer næsten utvivlsomt til, hvad fugle kan opnå ved at trække i flokke.

En gruppe af udbrydere er som regel for lille til at have denne fordel, ikke mindst fordi feltet tager antallet i betragtning når det tager stilling til, om et udbrud skal "have lov" til at køre eller ej. Er der tale om en enkelt rytter, skal han være helt utroligt stærk for at holde hjem i fladt terræn - med mindre feltet da ikke kan enes om at køre ham ind. Udbrud på op til 4-5 mand lader man næsten altid slippe af sted, og som oftest også op til 10. Jeg har flere gange hørt den erfarne cykelrytter og kommentator Rolf Sørensen sige, at **man skal være mindst 10 og helst 15 ryttere i et udbrud, for at det skal have en rimelig chance.** Det svarer påfaldende nok til de flokstyrrelser, de fleste Strandskader trækker i ved Blåvand.

Både i udbruddet og i feltet **udføres det største arbejde af den rytter, der ligger i spidsen.** Man siger direkte, at han "trækker" de andre. Ingen enkeltrytter kan holde til det over hele distancen, og der kræves derfor et samarbejde. I udbruddet skiftes man med korte mellemrum til at føre, hvilket i cykeljargonen hedder "at tage føringer" eller "at gå rundt". I hovedfeltet er det som oftest hjælperyttere fra sprinterholdene, der beordres til at tage slæbet. Her lader man den enkelte rytter trække, så længe han kan holde til det, hvorefter han lader sig falde tilbage i feltet og den næste i rækken tager over.

Så belastningen er altså større for det forreste individ. Det er faktisk det modsatte af, hvad Lissaman & Shollenberger (1970) konstaterede for fly i V-formation. Deres argument var, at den aerodynamiske komponent, der kaldes "drag" (altså det, at et objekt, der bevæger sig gennem luften, udover selve luftmodstanden "slæber" et vist vakuum efter sig), reduceres for det forreste fly i en V-formation, fordi de efterfølgende

fly skubber en bølge af luft foran sig. I den situation vil det primært være de to bageste fly i en V-formation, der belastes af drag, så den samlede belastning udjævnes mellem de forskellige fly. For fuglenes vedkommende viser det sig at være ikke helt uvæsentligt hvilken af disse to situationer, der gælder, Jeg tror (intuitivt) mest på sammenligningen med Tour de France, måske mest fordi både luftmodstand og drag trods alt betyder mindre ved de hastigheder, cykelryttere og trækfugle bevæger sig med.

I cykelløb kan der især i et udbrud af den grund opstå uenighed, fordi nogle af rytterne enten helt afstår fra at tage føringer eller i det højeste tager korte og svage føringer. Det kan enten være ryttere, der ønsker at spare mest muligt på kræfterne for at kunne vinde etappen til sidst, eller ryttere f.eks. fra sprinterholdene, der blot sidder med som "observatører" og ikke vil hjælpe til med at forsvare udbruddet. Den slags interessekonflikter ender næsten uvægerligt med, at udbruddet bliver indhentet.

## Enkeltstarter og holdtidskørsler

De to andre typer af etaper, der er relevante i denne sammenhæng, er de såkaldte enkeltstarter og holdtidskørsler. I begge tilfælde er der tale om ret korte distancer, normalt mellem 10 og 50 km, og det gælder naturligvis også her om at tilbagelægge dem på så kort tid som muligt.

På en enkeltstart kører rytterne - som navnet antyder - alene, og de bliver sendt af sted med tidsmellemlum på 2 eller 3 minutter, idet rækkefølgen afgøres af deres aktuelle placering i løbet - den førende rytter starter sidst osv. Ved en holdtidskørsel kører hele holdet - i princippet på 9 mand - sammen, og tiden måles på den femte rytter, der passerer målstregen.

Resultaterne for disse to typer etaper - og de faktorer, der influerer på dem - indeholder også flere ting af interesse for en fortolkning af sammenhængen mellem træk hastighed og flok størrelse. For det første køres der betydeligt stærkere på holdtidskørsler end på enkeltstarter - løst bedømt omkring 5 km/t mere. Det er igen de aerodynamiske fordele ved at køre flere sammen, der er af afgørende betydning, og det kan anføres at hvis en af de 9 ryttere først kommer bagud i forhold til de andre kan han stort set ikke nå op igen. Bare et tab på 10 m er faktisk nok. Og **for det andet viser enkeltstarterne nogle klare tendenser i forhold til rytternes individuelle statur**. Ligesom på de flade etaper er det de store, tunge ryttere - der også er dem med stor muskelmasse - der har fordel, mens de små, lette typer må kæmpe mod en relativt større luftmodstand. Luftmodstanden vil afhænge både af hastigheden og af arealet af den overflade, der skal presses gennem luften (samt af en række andre aerodynamiske faktorer). Den vil være proportional med kvadratet på hastigheden, hvilket vil være det samme for alle ryttere, men det overfladeareal, der skal presses gennem luften, vokser kun med legemsvægten i en potens, der er  $2/3$ . Da størsteparten af de forskelle, der er mellem rytterne i legemsvægt, udgøres af forskelle i muskelmasse (fedtprocenten for professionelle cykelryttere er ekstremt lav), betyder det, at de største og tungeste ryttere har en betydelig fordel, fordi de har større muskelmasse i forhold til luftmodstanden. De ryttere, der vinder enkeltstarterne, er da også alt andet lige næsten altid nogle store, tunge fyre - ikke egentlige sprintere, men i nærheden af at være det. Når man først har indset det, indser man også hurtigt at det i stor udstrækning er det samme i udbruddene. De store tunge ryttere er som oftest også dem, der er bedst til at forsvare et forspring på flad landevej.

Når de store, tunge drenge med stor muskelmasse har betydelig fordel på både flade etaper og enkeltstarter, kunne man naturligvis spørge hvad de små lette fyre så har at gøre i professionelt cykelløb? Hvis der kun var disse to typer etaper ville de generelt have meget svært ved at gøre sig gældende, men på den sidste type etaper - bjergetaperne, hvor man skal køre opad på strækninger over mange kilometer, med stigninger fra 5% til 20%, er det i stedet de lette typer, der får fordel. På stigningerne køres der som oftest med hastigheder omkring 20 km/t, og her betyder luftmodstanden (der jo stiger med kvadratet på hastigheden) klart nok meget mindre end ved 50 km/t. Den afgørende faktor er i stedet, hvor mange kilo der skal flyttes op ad bjerget, og her bliver de tunge ryttere næsten uvægerligt kørt bagud. Men det er så ikke relevant i forhold til flokke af vadefugle, der trækker ned langs den jyske vestkyst i lav højde og får deres hastigheder målt lige nord for Blåvandshuk.

## Sammenhænge med vadefugles floktræk

Så de omfattende erfaringer, der gennem mange år er indhøstet af professionelle cykelryttere i de store etapeløb og anden eliteidræt, er efter min bedste opfattelse særdeles relevante for fortolkningen af resultaterne af hastighedsmålingerne. Faktisk tror jeg, at de på flere måder er mere relevante end erfaringerne med brændstofforbrug for fly, der flyver i formation.

Skal man opsummere disse erfaringer er den første, at **der må være betydelige aerodynamiske fordele forbundet med at flyve i flokke** - ligesom der er det ved at køre cykelløb i et stort felt. Disse fordele kan omsættes på flere måder, afhængigt af situationen. De kan for eksempel bruges til at opnå og opretholde en højere marchhastighed, eller de kan bruges til at reducere det arbejde, der skal udføres af det enkelte individ (hvis man flyver med uændret hastighed), eller de kan bruges til at tilbagelægge en større distance (hvis flokken sænker sin hastighed). Hvis man antager, at fuglene skal trække fra en bestemt rasteplads til et bestemt målområde, for eksempel den nordlige del af Vadehavet, minder situationen mest om cykelløbet, hvor distancen er fastlagt på forhånd, og så er det formentlig den tredje af mulighederne, der er mindst relevant.

For det andet viser erfaringerne fra udbrud og enkeltstarter, at de individer, der flyver alene eller nogle få sammen, vil være dem, der skal overvinde den største luftmodstand, i hvert fald regnet per individ. Når jeg ovenfor morede mig med at omformulere konklusionen for fuglene fra, at "større flokke flyver hurtigere end små" til, at "små flokke flyver langsommere end store", var det præcis af denne grund. Jeg er faktisk ret overbevist om, at sammenhængen mellem flokstørrelser og træk hastigheder skal forklares på denne måde, og at det i realiteten er af denne grund, at den opstår. Og ser man på resultaterne i Fig. 12.32-12.34, passer de ganske godt til en sådan antagelse.

De funktionelle sammenhænge, der antydes af figurerne, viser så at træk hastigheden stiger hurtigt med flokstørrelsen, og tilsyneladende kulminerer ved flokstørrelser mellem 5 og 15 individer. At de højeste hastigheder stort set aldrig måles for de allerstørste flokke - jfr. figurerne - antyder, at når man "er mange nok" kan man tillade sig at spare lidt på energien, så alle kan følge med.

Et tredje, og meget relevant, problem er *individuelle forskelle i fysik*. Rytterne i Tour de France vejer som flest mellem 65 og 90 kg (og har i modsætning til trækfugle en ekstremt lav fedtprocent!), og det har som diskuteret ovenfor afgørende betydning for præstationerne. Jeg ved meget lidt om den individuelle størrelsesvariation hos vadefugle, men på nettet (*Wikipedia*) angives totallængden af Strandskade til 40-45 cm, af Islandsk ryle til 23-26 cm og af Almindelig ryle til 17-21 cm. Det alene må give anledning til en vis variation i, hvad det enkelte individ kan præstere, når det skal flyve ned langs den jyske vestkyst. At spredningen for alle tre arter er størst for helt små flokke kunne muligvis forklares dels ved, at individuelle forskelle får større betydning for små flokke - og måske også delvist ved at fuglene kan have tilbagelagt ret forskellige afstande inden de passerer Hukket. I hvert fald for cykelryttere er det tydeligt, at hastigheden for udbrud med en enkelt eller ganske få ryttere falder med den tid, de har kørt.

En ting er så *intraspecifik variation*, og hvad den potentielt kunne betyde for valg af trækhastigheder. En anden ting er *interspecifik variation*, og her er der helt sikkert nogle markante forskelle, for Strandskader er jo markant større (og vejer betydeligt mere) end Islandske Ryler, der så igen er lidt større end Almindelige. Fortolket ud fra erfaringerne med cykelløb må luftmodstanden således forventes at have en relativt større betydning for de to mindre arter, og alene af den grund må man forvente, at de aerodynamiske fordelene ved at flyve i flok må være størst for disse. I sin tid (i 1979-artiklen) undrede jeg mig over, at hastighedsforskellene mellem store og små flokke var større for Islandsk og Almindelig Ryle end for Strandskade. I gennemsnit steg hastigheden 4 gange hurtigere med flokstørrelsen for de to rylearter, end den gjorde for Strandskade (Noer 1979). Det undrer jeg mig ikke så meget over mere. Forklaringen er næsten helt sikkert, at luftmodstanden har endnu større betydning for en Almindelig Ryle, der trækker alene, end den har for en enlig Strandskade - simpelthen på grund af forskellen i størrelse.

Luftmodstanden vil stige med kvadratet på hastigheden. Det betyder, at selv indenfor de hastighedsgrænser vadefuglene trækker med, bliver forskellene særdeles betydelige. Sættes omkostningerne ved at flyve med 40 km/t til  $40^2 = 1600$ , øges de til 2500 når hastigheden sættes op til 50 km/t, og til 3600 når den øges til 60. Energetisk koster det altså mere end det dobbelte (for et enkelt individ) at flyve med 60 km/t end det gør at flyve med 40, og bare det at øge trækhastigheden fra 50 til 52 km/t øger de energetiske omkostninger med 4%.

Der skal knyttes nogle kommentarer til et par ting mere. For det første må man spørge, hvorfor flokstørrelserne under træk for Almindelig Ryle (generelt under 5 i gennemsnit) og Islandsk Ryle (generelt 7-8 i gennemsnit ved Blåvand) er mindre end den gennemsnitlige flokstørrelse for Strandskade (generelt omkring 12), hvis de aerodynamiske fordele ved at flyve i flok i virkeligheden er størst for de to rylearter? For Almindelig Ryle er flokke på over 30 individer et særsyn, men i hvert fald for Islandsk Ryle er variationen i flokstørrelser meget større, og man ser ret ofte flokke på helt op til mere end 100 individer, om foråret endda op til 250. Denne forskel bliver så endnu mere påfaldende når det tages i betragtning, at bestandene for de to Rylearter er mindst 3 gange større end de samlede Strandskadebestande. Forklaringen kunne tænkes at være, at flokke har tendens til at fragmentere under trækket. Ganske mange individer kan således tænkes at ende op mere eller mindre isolerede, hvorefter de må gennemføre i det mindste en del af den resterende distance alene eller i småflokke. En relevant

hypotese, der diskuteres nedenfor i Kapitel 15, er faktisk at en større andel af det træk af de to rylearter, der ses ved Blåvand, består af sådanne fragmenter.

For det andet trækker mange vadefugle ved Blåvand i blandede flokke, med helt op til 4-5 arter i samme flok. Selv om der er visse forskelle i træk hastighed mellem de enkelte arter kan der ikke være tvivl om, at hvis en fugl af den ene eller den anden grund pludselig er alene under trækket (isoleret fra andre artsfæller), vil den med betydelig fordel kunne slå sig sammen med flokke af andre - men lignende - arter. Der blev i sin tid målt hastigheder på forholdsvis få af disse blandede flokke, men resultaterne tydede på, at den fælles hastighed fremkom som et vægtet gennemsnit af de enkelte arters træk hastigheder - vægtet med deres andel af den samlede flok størrelse. Flokke, der var domineret af Islandsk Ryle (der med en samlet gennemsnitlig airspeed på 57,6 km/t var den art, der trak med den højeste hastighed) havde således en tendens til at trække hurtigere end flokke, der var domineret af Almindelig Ryle (der med en samlet gennemsnitlig airspeed på 51,5 km/t var den næstlangsomste art). Strandskade var, med en samlet gennemsnitlig airspeed på 51,4 km/t, den langsomste art.

Man kan sige, at hvis dette er tilfældet vil der på det nærmeste være tale om en form for symbiose i de tilfælde, hvor flokke består af lige mange individer af forskellige arter. Men i de - trods alt mere hyppige - tilfælde hvor et enkelt eller nogle få individer hægter sig på en større flok af en anden art, vil der nærmere være tale om en form for "nasseri". De bidrager ikke med meget, men får til gengæld en betydelig aerodynamisk fordel ud af det, og den dominerende art i flokken er næppe i stand til at gøre noget for at forhindre det. Men hvis en enkelt Islandsk Ryle pludselig finder sig isoleret fra sine artsfæller på Revtingen under trækket, er langt det bedste den kan gøre utvivlsomt at resignere og "tage bussen" - i form af en stor flok Strandskader - til Vadehavet.

# Kapitel 13

## Observationer af vadefugletræk

Som det blev beskrevet Kapitel 1 var formålet med de første heldagsobservationer i 1972 at få indsamlet viden om trækkets dagsrytmer hos vadefugle - som de kommer til udtryk ved Blåvandshuk. Tanken udsprang af en række diskussioner om efterårstrækkets fænologi, der blev beregnet som fugle per time i femdages-perioder (såkaldte pentader) i Meltofte *et al.* (1972). Vi vidste, at der var blevet observeret mere på dage med stort træk, og at det nødvendigvis måtte påvirke resultaterne. Men vi vidste hverken hvordan eller hvor meget.

Så det første formål med dette kapitel er at prøve at give nogle svar på dette. Det fører naturligt til en diskussion af, hvor, hvornår og hvor længe man skal observere hvis man ikke bare ønsker at se på trækket, men også vil indsamle nogle repræsentative data.

Det fører så til endnu flere spørgsmål. For hvis man ønsker "repræsentative" data, hvad er det så egentlig, de skal repræsentere? I 1970'erne ønskede man primært at få belyst hvornår på dagen og ved hvilke vindretninger de forskellige arter trak, men i de mellemliggende år er man gradvist gået over til at stille mere komplekse spørgsmål, og i vore dage - hvor for eksempel Blåvand Fuglestation har over 50 år på bagen - er man også begyndt at interessere sig for de lange tidsserier, der efterhånden er fremkommet. Kan disse bruges til at vurdere bestandstrends over længere årrækker (f.eks. Meltofte *et al.* 2006), og hvordan kan man i så fald forsøge at undersøge dette spørgsmål?

Så i dette kapitel ses på, hvad observationstiden betyder for resultaterne. Det er altså et metodekapitel, så er man advaret!

### De "normale" daglige observationer

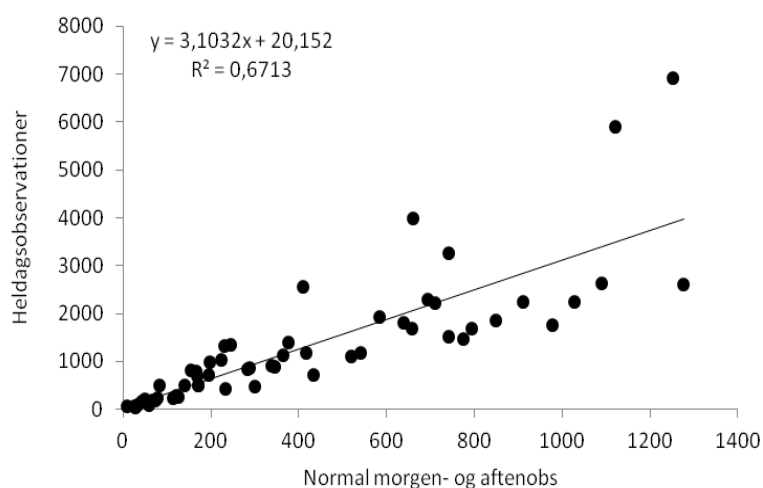
I alle årene 1963-1971 blev der i princippet observeret efter en standardprotokol, der oprindeligt kun omfattede 3 timers morgenobs, startende ved solopgang. I vadefuglenes hovedtræktid, ca. fra midten af juli til sidst i august, blev det dog allerede fra de første år kutyme at supplere med en mindre officiel, frivillig aftenobs, der som oftest bestod af den sidste time før solnedgang. Før 1972 og 1973 var eneste undtagelse fra dette skema 1967, hvor der var 4 observatører på stationen og udvidede observationsperioder – som standard 5 timers morgenobs og 2 timers aftenobs - i perioden 30.7.-12.8.



De 4 daglige timer - 3 om morgenen og 1 om aftenen - udgjorde grundskemaet for observationerne i alle årene 1963-1966 og 1968-1971. Der var dog ikke tale om noget specielt dogmatisk skema, for så vidt jeg ved skrev ingen nogensinde noget ned om det, og dets omsætning til praksis blev derfor mere eller mindre overladt til den enkelte observatørs temperament og forgodtbefindende.

Indimellem blev der så observeret mere end de 4 timer, enten ved at man blev mere end 3 timer på morgenobsen, begyndte aftenobsen mere end en time før solnedgang, eller indskød ekstra timer midt på dagen. Det skete næsten selvsagt altid på dage med stort træk, og bekymringen gik derfor på, hvor meget disse ekstra timer kunne skævvride det samlede billede.

I 1972 og 1973 blev der så observeret hele dagen. Men det er naturligvis ikke muligt at sige på hvilke af de 59 dage der ville være blevet indskudt ekstra timer hvis man "bare" havde observeret normalt. Det logiske startpunkt er derfor at undersøge, hvad man ville have fået ud af 1972 og 1973, hvis der kun var blevet observeret i disse fire daglige timer. Det svarer så mere eller mindre til, at der kun havde været en enkelt observatør på stationen.



Figur 13.1. Det samlede antal trækkende Strandskader på de enkelte dage med heldagsobservationer i 1972 og 1973, som "funktion" af, hvad man ville have set indenfor "normal" observationstid (de tre første morgen- og den sidste aftentime).

Resultaterne for Strandskade er vist i Fig. 13.1. Resultaterne for de to år er ganske ens, og de er derfor uden videre slået sammen.

Overordnet set er der en stærk sammenhæng mellem hvad man ser om morgenen, og hvad der trækker i løbet af resten af dagen, og det er jo glædeligt. Regressionskoefficienten er  $R = 0,8193$ , og den er overordentligt signifikant. Det skal man dog ikke lægge alt for meget i. En høj værdi betyder egentligt blot, at når trækket i de fire daglige timer er "stort", er det gennemgående også "stort" i resten af dagens timer. Men udover det betyder det ikke nødvendigvis, at sammenhængen også er retvisende.

Går man mere i detaljer, bliver billedet da også mere grumset. På de 56 dage med heldagsobservationer blev der sammenlagt observeret i 898,83 timer, mens 4 daglige

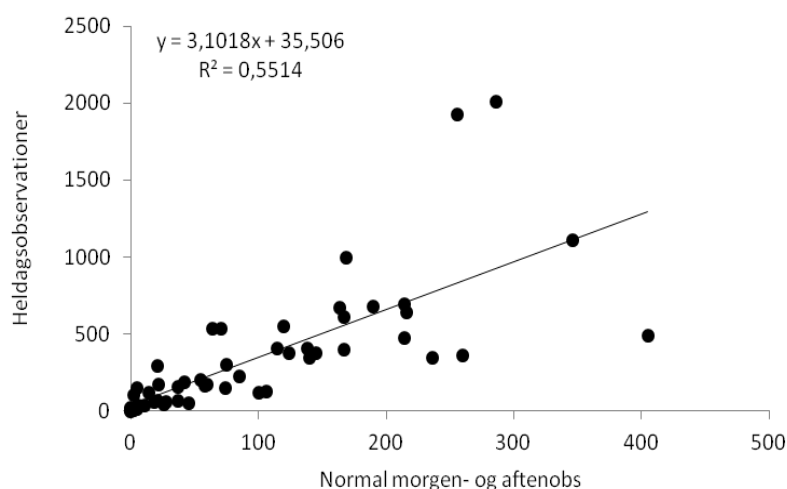
observationstimer ville have dækket 224 timer eller 25,8% af tiden. Samtidig blev der i alt talt 73.498 Strandskader, hvoraf 23.321 (31,7%) ville være blevet talt med 4 daglige timer. (Totaltallene afviger en smule fra dem, der blev givet i Kapitel 3, fordi kun de 56 dage med egentlige heldagsobservationer er talt med.) I forhold til det samlede antal dagstimer ville man altså have overvurderet trækintensiteten med "normale" observationstider. Omsat til fugle per time ville man have fået 104,1 ud fra normale morgen- og aftenobservationer, mens det reelle tal for hele dagen var 84,6. En ikke helt ubetydelig forskel, der selvsagt vil betyde, at hvis man ganger fugle per time for de fire daglige observationstimer op til et skøn over, hvad der trækker hele dagen, vil man få et for højt tal. For 1972 og 1973 ville man estimere det samlede træk til 87.231 Strandskader, knap 15.000 flere end der rent faktisk blev set.

At standardskemaet med morgen- og aftenobservationer vil overvurdere trækintensiteten havde vi ikke set komme i 1971. Forklaringen ligger naturligvis i trækets dagsrytmer, hvor trækket af Strandskader netop i morgentimerne meget ofte var større end det samlede gennemsnit for hele dagen (jfr. Fig. 7.9).

Betragter man fordelingen af punkter i Fig. 13.1, er det også slående, at spredningen af punkter omkring regressionslinjen vokser med trækets omfang. Især 5 af punkterne ligger langt over den fælles regressionslinje, mens de fleste andre punkter ligger under. Denne fordeling afspejler, som diskuteret tilbage i Kapitel 7, at trækket i virkeligheden passerer i bølger, der sammenlagt viser en klar tendens til at indtræffe enten om morgenen eller i eftermiddagstimerne. Især de sidste dækkes meget dårligt, hvis der kun observeres i 3 timer om morgenen og 1 om aftenen. Morgenobsen får naturligvis registreret størstedelen af de bølger, der passerer i morgentimerne, og det er af denne grund at standardobservationerne sammenlagt fører til en overvurdering af det samlede antal fugle. Men den traditionelle aftenobs lå ganske enkelt for sent til at "eftermiddagsbølgerne" af Strandskader kunne blive registreret effektivt. De ville som hovedregel have været passeret, inden de normale aftenobservationer begyndte.

Så en vurdering af, hvor godt standardobservationskemaet dækkede trækket af Strandskade, må blive at i forhold til det samlede træk vil man overvurdere intensiteten. Omvendt vil man ikke få eftermiddagsbølgerne registreret i noget videre omfang.

Nu omfatter vadefugletrækket ved Blåvand jo en del mere end Strandskade. Ser man i stedet på Islandsk Ryle, er billedet dog omtrent det samme.



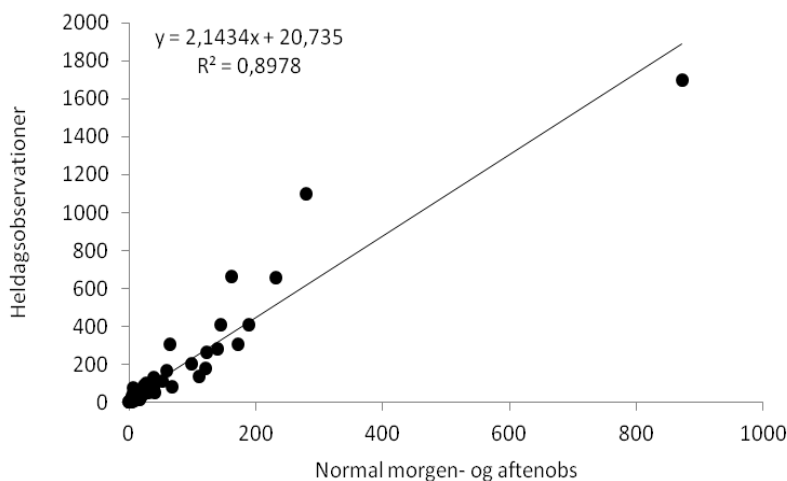
Figur 13.2. Det samlede antal trækkende Islandske Ryler på de enkelte dage med heldagsobservationer i 1972 og 1973, som "funktion" af, hvad man ville have set indenfor "normal" observationstid (de tre første morgen- og den sidste aftenime).

For Islandsk Ryle var der ligeledes en klar sammenhæng mellem hvad man ville have set ved normale observationer og hvad man så rent faktisk så. Regressionskoefficienten var  $R = 0,7426$ . Det samlede antal var 18.009, og af dem ville man have set 5.165 (28,7%), hvis man havde observeret i de 4 daglige timer. Omregnet til fugle per time var tallene hhv. 20,7 for hele dagen og 23,1 for standardobservationer. Omregnet til totaltal ville man have skønnet godt 20.000 fugle ud fra morgen- og aftentrækket, i stedet for de faktiske 18.009.

Det skal bemærkes, at for denne art var der forskel på trækkets dagsrytmer i de to år, jfr. resultaterne i Kapitel 8. I 1973 sås den største del af det daglige træk i morgen- og aften timerne, mens det var mere jævnt fordelt over dagen i 1972.

For Islandsk Ryle er tallene for normal morgen/aftenobs dermed lidt mere repræsentative for det samlede træk gennem dagen end tallene for Strandskade, hvilket naturligvis skyldes, at trækket sammenlagt var mere jævnt fordelt over dagens timer. Men igen bemærker man, at spredningen omkring linjen vokser med større tal.

For Almindelig Ryle kan man næsten sige sig selv, at antal fugle per time må blive overvurderet med et standardobservationsskema. For trækket af Almindelig Ryle



Figur 13.3. Det samlede antal trækkende Almindelige Ryler på de enkelte dage med heldagsobservationer i 1972 og 1973, som "funktion" af, hvad man ville have set indenfor "normal" observationstid (de tre første morgen- og den sidste aften).

viste sig jo at have en dagsrytme, hvor trækket sammenlagt var størst i morgentimerne og derefter aftog jævnt i løbet af dagen.

Også for denne art er der en klar korrelation mellem trækket i de 4 daglige timer og trækket gennem hele dagen, med en Regressionskoefficient på  $R = 0,9475$ . Men som nævnt er en stærk sammenhæng - udtrykt ved en høj regressionskoefficient - ikke nødvendigvis det samme som en retvisende sammenhæng. De 4 daglige observationstimer fører til en overvurdering af trækkets intensitet. I 1972 og 1973 ville de 4 daglige observationstimer samlet have givet et resultat på 15,50 Almindelige Ryler per time, mens tallet for de samlede observationer var 9,88. Altså en overvurdering på mere end 50%. Omregnet til totale antal ville man alene ud fra de 4 daglige timer have vurderet, at i alt 13.463 fugle passerede, imod det faktiske antal på 8.580.

**Så standardprotokollen med 3 timers morgenobs plus 1 times aftenobs fører sammenlagt til et for højt antal fugle per time - i hvert fald set i forhold til, hvad der trækker i alle dagens timer.** Men denne overvurdering vil være forskellig for de forskellige arter - mindst for Strandskade og Islandsk Ryle, og størst for Almindelig Ryle og de øvrige arter, hvor træk hovedsageligt ses i morgentimerne.

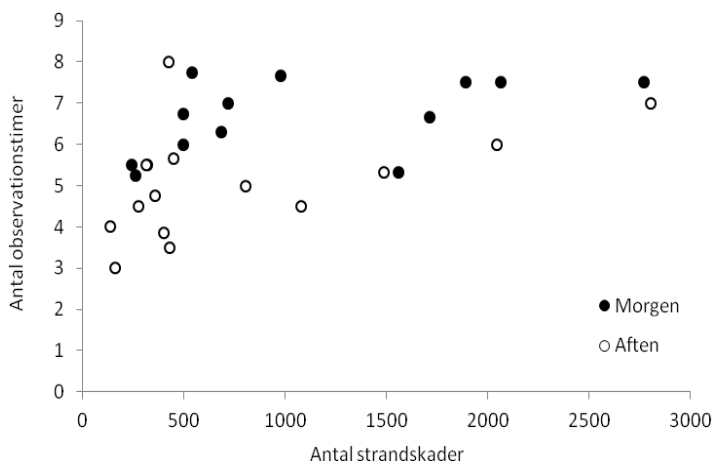
Det samlede svar er altså, at der **ikke** findes noget standardsvar! Man er i stedet nødt til at være mere præcis med de spørgsmål, man stiller! Reelt giver det ikke nogen mening at tale om, hvor mange fugle der trækker per time ved Blåvand, uden at man samtidig præciserer, hvilken periode af dagen man taler om. Man kan med rimelighed tale om trækkets intensitet i de første tre timer om morgenen. Det giver god mening i forhold til, hvordan langt de fleste observationer af vadefugletrækket ved Blåvand er blevet udført. Men i forhold til at udtale sig om, hvor stort trækkets er resten af dagen, er tre timers morgenobservationer ikke dækkende. De fører allerede **inden** man begynder at se på de ekstra timer til for høje værdier, og vil man ekstrapolere ud fra disse timer må man tage de enkelte arters dagsrytmer i betragtning.

## Udvidede observationstider

De fire daglige timer, der kunne betragtes som standard, blev imidlertid jævnlige udvidet, så at sige på privat initiativ, og som bemærket af Meltofte *et al.* (1972) var der i alle årene en klar tendens til, at der blev observeret mere på dage med stort træk. Det var jo sådan set forståeligt nok, for samtlige observatører og deres assistenter og gæster var på Blåvand for at se vadefugletræk, og det kan man nu engang bedst gøre på de dage, hvor trækket er stort. Men det vil naturligvis medføre, at der i det samlede materiale vil være en tendens til at trækkets størrelse eller intensitet (udtrykt som f.eks. fugle per time) overvurderes. Det har man været klar over i hvert fald siden 1971, men mig bekendt er der ikke tidligere gjort noget forsøg på at vurdere størrelsen af effekten.

Et vigtigt formål med heldagsobservationerne var som nævnt netop at undersøge dette. Og selv om de følgende afsnit udgør en digression i forhold til denne bogs hovedlinje - at diskutere heldagsobservationerne ved Blåvand og hvad man ud fra dem kan udlede om trækkets forløb - har jeg alligevel valgt at inkludere dem. Det kræver nogle forholdsvis detaljerede analyser af de tidligere års observationer, og jeg har af den grund ikke undersøgt alle årene, da jeg ikke har detaildata fra 1963, 1964, 1965 og 1969. Men jeg har ukomplette data for 1966 og 1967 (ukomplette fordi de ikke dækker hele perioden 20.7. til 25.8.), og komplette sæt dagsrapporter i kopi for 1968, 1970 og 1971. Det er derfor de fire sidstnævnte år, der skal undersøges her. Af hensyn til sammenligneligheden med heldagsobservationerne har jeg for alle årene begrænset perioden til 20.7.-25.8. De tal, der bruges i det følgende, er derfor mindre end de totaler, der gives i Meltofte *et al.* (1972), og som dækker hele efterårstrækket fra 1. juli til 31. oktober.

I 1967, hvor der blev udført kædeobservationer, blev der kun observeret i to uger, fra 30.7. til 12.8. Et plot af antallet af daglige observationstimer imod det totale antal Strandskader (delt op i "morgen" og "aften", hhv. observationstimer før og efter kl. 12:15), er vist i Fig. 13.4.



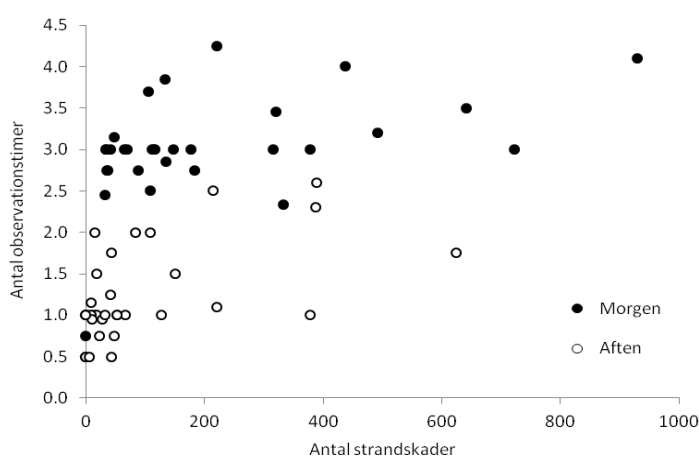
Figur 13.4. Sammenhængen mellem Strandskadetrækkets størrelse og den daglige observationstid (delt op i "morgen" og "aften" - henholdsvis timer før og efter kl. 12) i de to uger fra 30.7. til 12.8.1967. Tallene er taget fra Thelle (1970). Bemærk den øvre grænse for observationstiden ved 8 timer både morgen og aften. Det svarer omtrent til heldagsobservationer (dvs. halvdags-, når man opdeler i morgen- og aftenobs).

Sammenhængen er især markant for aftenobservationerne, hvilket naturligvis skyldes at det i 1967 var aftalt, at der minimum skulle være 5 timers morgen- og 2 timers aftenobs. Der var derfor mere ”plads” til at udvide observationstiden om eftermiddagen.

Potentielt er denne sammenhæng ikke helt uden betydning. Der blev i alt observeret i knap 165 timer, hvor der i gennemsnit trak 161 fugle i timen (Thelle 1970). Observationstimerne dækkede sammenlagt 75% af dagtimerne, og ekstrapolerer man ud fra disse tal udgør skønnet over det totale antal trækkende fugle i de to uger 34.485. Men går man i stedet ud fra, at der f.eks. er trukket 75 fugle i timen (svarende til knap 400 fugle på en 5 timers morgenobs) i de timer, der ikke blev dækket, er skønnet i stedet 29.939 – dvs. godt 15% lavere.

1967 var som nævnt atypisk i observationsmæssig henseende, fordi Blåvand var bemandedet med 4 observatører, der tilsammen observerede omkring 12 timer dagligt. Der var dog fast allokeret en observatør til Børsmose Strand, så det samlede antal daglige timer var faktisk omkring 20.

Ser man på 1968, hvor jeg selv var observatør i hele perioden og alene på stationen i større dele af tiden, er der en tilsvarende sammenhæng, men den totale daglige observationstid blev selvsagt noget mindre, når der kun var en enkelt observatør (i dele af perioden dog 2) tilstede (Fig. 13.5).



Figur 13.5. Sammenhængen mellem antal Strandskader og daglig observationstid (morgen og aften) i perioden 20.7.-25.8.1968.

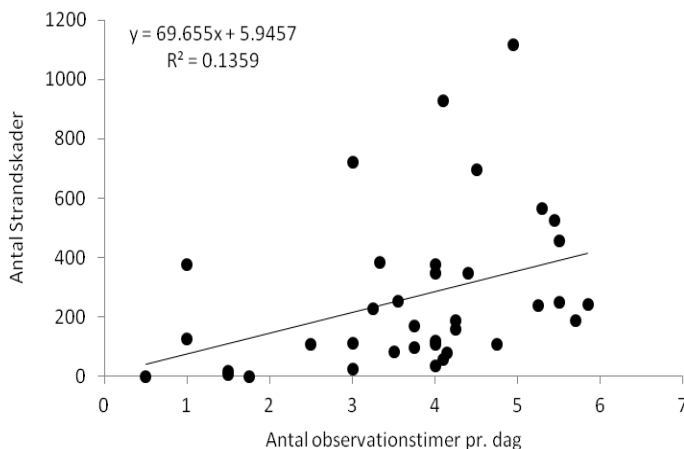
Ser man på Fig. 13.5, er det naturligvis tydeligt at antallet af observationstimer ligger betydeligt under 1967. I gennemsnit blev der observeret 3,7 timer dagligt, imod 12 i de 14 dage i 1967. Men der er en helt tilsvarende tendens til flere observationstimer på dage med stort træk, og som i 1967 var sammenhængen mest udtalt for aftenobservationerne.

Der fremgår imidlertid også en anden pointe, som *ikke* blev nævnt af Meltofte *et al.* (1972), af Fig. 12.5. På dage med  *få*  fugle er der en del tilfælde, hvor observationerne afbrydes *inden* der er observeret i hhv. 3 timer og 1 time. På nogle af disse dage skyldtes afbrydelsen morgentåge, havgus eller kraftig regn, noget der ikke førte til afbrydelse af observationerne på de 14 dages kædeobservationer i 1967. Men på andre skyldtes det utvivlsomt, at mangel på fugle fik observatøren til at afbryde

observationerne i utide. **Tendensen til, at der blev observeret mere på dage med stort træk, forstærkes altså yderligere af en tendens til, at der også i nogle tilfælde blev observeret mindre på dage med meget få fugle.**

I Fig. 13.4 og 13.5 er antallet af observationstimer plottet i forhold til trækkets størrelse med henblik på at illustrere pointen med flere observationstimer på dage med stort træk. Men i praksis vil det naturligvis ikke alene være trækkets størrelse, der influerer på antallet af observationstimer. Det omvendte må også gælde, for alt andet lige vil man jo se flere fugle, desto længere man observerer (i hvert fald indtil grænsen for heldagsobservationer nås). I det helt forenklede tilfælde, hvor trækket altid har samme intensitet, vil der naturligvis være ligefrem proportionalitet imellem observationstiden og antallet af optalte fugle. Hvis man vil vurdere, hvilken effekt det har haft på antallet af fugle at der er blevet observeret mere på dage med større træk, er det derfor mere hensigtsmæssigt at bytte om på akserne i figurene (Fig 13.6).

Plottes antallet af fugle som funktion af antallet af daglige observationstimer vil man, hvis trækket forløber jævnt igennem hele perioden, forvente at punkterne fordeler sig omkring en ret linje, hvis hældning svarer til det gennemsnitlige antal fugle per time, og som går igennem punktet (0; 0). Det var netop denne ide, der blev brugt til at undersøge om trækket afhang af vindretningen i Kapitlerne 10 og 11. Og mens man må forvente at få en ret linje hvis de ekstra timer er udvalgt tilfældigt, må man forvente at finde en krum kurve, hvis der er en overvægt af observationstimer på dage med stort træk. Altså med andre ord en ”konkav” fordeling af punkterne.

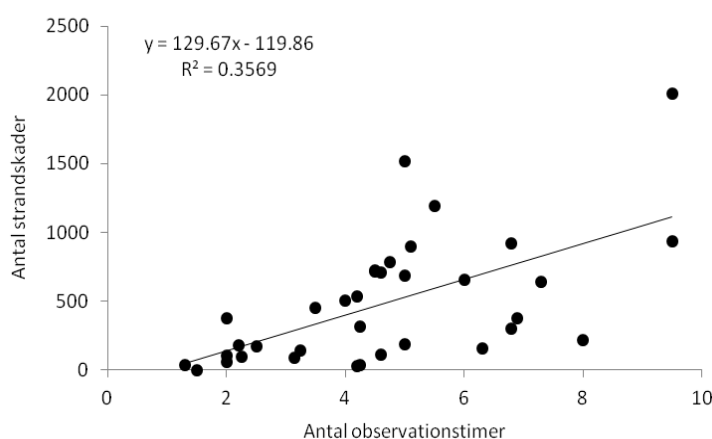


Figur 13.6. Antallet af Strandkader som funktion af antallet af observationstimer per dag (dvs. både morgen- og aftenobs) i perioden 20.7.-25.8. 1968.

I plottet i Fig. 13.6 er der en ret klar tendens til, at punkterne ligger under den viste regressionslinje på dage, hvor der er observeret 1-4 timer. Formelt er brugen af en lineær regressionsanalyse, hvor sammenhængen udtrykkes som en ret linje, naturligvis ikke korrekt, men figuren er lavet i regnearket Excel, der ikke giver de store muligheder for mere sofistikerede modelleringer af sammenhængen, og den er tilstrækkelig til en indledende evaluering. I 1968 trak der i gennemsnit for hele perioden ca. 70 Strandkader per time, og det fremgår at regressionslinjen netop har en hældning på ca. 70 og er meget tæt på at gå igennem punktet (0;0) - skæringspunktet for de to akser. Det samlede antal fugle per time ville naturligvis være blevet lidt mindre, hvis der var blevet observeret mere på dage med meget få fugle, men ser man på effekten af, at der blev

observeret mere på dage med stort træk, kan der i det store og hele ikke være nogen særligt stor bias i det indsamlede materiale for dette år.

I 1970 var der 2-4 observatører på stationen i hele perioden 20.7. til 25.8., og der blev naturligt nok observeret mere. I alt blev der på 35 dage (to dage faldt ud) observeret i 162 timer, eller 4,6 timer per dag eller knap en time mere end i 1968. At der var flere observatører på stationen end i 1968 resulterede altså ikke i ret mange flere observationstimer, først og fremmest fordi observatørerne alle var på morgenobs i stedet for at dele dagen op imellem sig, som i 1967. Men også i 1970 var der flere observationstimer på dage med flere fugle (Fig. 13.7).



Figur 13.7. Antallet af Strandskader som funktion af den daglige observationstid i perioden 20.7. til 25.8.1970. Morgen- og aftenobs er slået sammen.

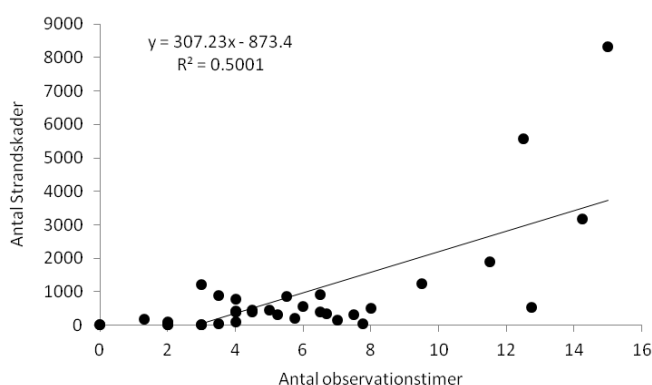
Den gennemsnitlige intensitet af trækket i perioden 20.7. til 25.8. i 1970 var 100 Strandskader per time. Det fremgår af Fig. 13.7, at der er en vis bias på observationerne, for regressionslinjens hældningskoefficient er ca. 130, og linjen skærer y-aksen i punktet (0; -120) i stedet for i punktet (0; 0). Men den samlede effekt er forholdsvis beskeden, da trækket heller ikke var særligt stort i dette år. Man bemærker iøvrigt, at der som i 1968 var adskillige dage med under 4 observationstimer - tåge eller regn, men i nogle tilfælde også få fugle.

1971 var til gengæld et år med stort vadefugletræk, og især for Strandskade måske det mest ekstreme år i hele materialet fra fuglestationens første 10 år. I alt blev der i 1971 optalt 31.321 Strandskader i perioden 20.7.-25.8., hvilket mig bekendt var det største antal i et enkelt år bortset fra heldagsobservationerne i 1972. Men det er ikke derfor, trækket betegnes som "ekstremt". Grunden hertil er, at over halvdelen af disse fugle sås på blot tre forskellige dage, hhv. 29.7. (3.187), 8.8. (5.571) og 14.8. (8.328).

I udgangspunktet må det jo som allerede nævnt være sådan, at hvis der er et fuldstændigt jævnt og konstant træk i hele perioden og gennem alle dagens timer, vil det ikke have nogen indflydelse på antallet af fugle per time, hvis der observeres med uens timetal på de forskellige dage. Det vil kun kunne påvirke det totale antal fugle, der ses i den samlede sæson. Hvis det jævne og konstante træk overlejres af en nogenlunde begrænset tilfældig variation, så det kun er konstant i middel, vil der være en beskeden effekt. Men jo mere "turbulent" trækket bliver (dvs. jo større en andel af trækket der finder sted på en enkelt eller nogle få dage), desto større vil betydningen af flere



observationstimer på disse dage blive. Så af de år, der er undersøgt her, tiltrækker 1971 sig allerede på forhånd størst opmærksomhed som potentiel fejlkilde.



Figur 13.8. Sammenhængen mellem antal Strandskader og daglig observationstid i 1971. Der er ikke sondret mellem morgen- og aftenobs, bl.a. fordi der på to af dagene med stort træk nærmest blev udført heldagsobservationer.

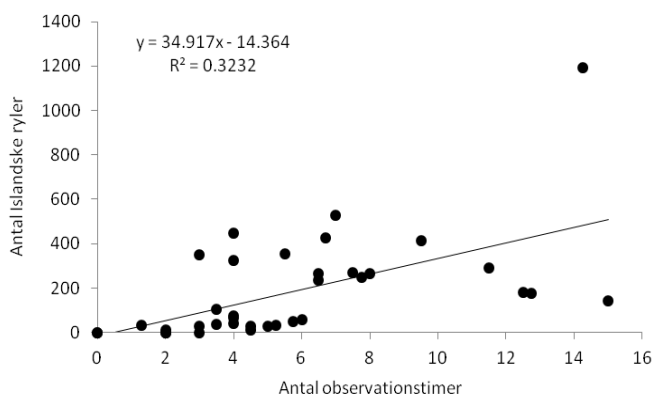
Dette afspejler sig klart i de data, der blev indsamlet i 1971. Det gennemsnitlige antal fugle per time i hele perioden var ca. 150 - altså cirka som i 1967 -, men beregning af en almindelig lineær regression giver en hældningskoefficient på over 300, og linjen er endog meget langt fra at gå igennem (0; 0). Det fremgår så også af Fig. 13.8, at det først og fremmest er de tre dage med store antal fugle og mange observationstimer, der har resulteret i en skævvridning. Det samme gjorde sig i nogen grad gældende for 1970, jfr. Fig. 13.7, hvor den resulterende skævvridning dog blev betydeligt mindre, fordi der ikke blev registreret dage med specielt store antal som i 1971.

Resultaterne for de tre år kunne i princippet bruges til beregninger over, hvor stor en skævvridning af det samlede antal fugle per time der så blev resultatet. Men for at gøre dette ville det være nødvendigt at antage, at der ikke ville være blevet registreret andre dage med stort træk, hvis antallet af observationstimer havde været større. Det er næsten med sikkerhed ikke tilfældet for 1971, hvor der i flere tilfælde blev talt omkring 1.000 Strandskader på 3-6 observationstimer. På sådanne dage ville det samlede antal fugle næsten med sikkerhed have været over 2.000, hvis der var blevet observeret hele dagen, så en del af skævvridningen i dette års data skyldes altså ujævne observationer.

Af samme grund kan der ikke være tvivl om, at hvis man vil have en mere kvantitativ evaluering af effekten må det gøres ud fra simuleringer. De har jo netop den fordel, at man kender det "rigtige" resultat, og samtidig kan der ud fra det ovenstående simuleres rimeligt realistiske scenarier - f.eks. ud fra resultaterne fra 1972 og 1973. Jeg har ikke gjort dette her, fordi det går ud over rammerne af denne rapport. Men det vil være en forholdsvis smal sag at gøre det.

Det skal derudover bemærkes, at der er en øvre grænse på lidt under 16 for antallet af daglige observationstimer. Det var der naturligvis også i 1968 og 1970, men i disse år kom man ikke i nærheden af denne grænse. Men denne grænse vil selvsagt påvirke eventuelle beregninger, og i stedet for en lineær regression, som man med tilnærmelse kunne bruge for 1968 og 1970, ville en eventuel funktionel sammenhæng være bedre beskrevet af for eksempel en hyperbel.

En tredje faktor der vil påvirke resultaterne er imidlertid, at betydningen af flere observationstimer på dage med stort træk i nogen grad udlignes af, at der f.eks. også var 3 dage med 10-13 observationstimer og forholdsvis få Strandskader i 1971 (Fig. 13.8). Det skyldes naturligvis, at der også blev observeret mere på dage, hvor der var stort træk af andre vadefuglearter mens Strandskadetrækket var beskedent. Et tilsvarende plot af antallet af Islandske Ryler imod antallet af observationstimer viser, at i hvert fald på den ene af de dage, hvor der blev observeret i mere end 14 timer, skyldtes observationerne et stort træk af Islandsk Ryle (og andre vadefuglearter) - og altså ikke af Strandskade (Fig. 13.9).



Figur 13.9. Sammenhængen mellem antal Islandske Ryler og daglig observationstid i 1971. Der er ikke sondret mellem morgen- og aftenobs, fordi der på to af dagene med stort træk nærmest blev udført heldagsobservationer.

Det fremgår af Fig. 13.9, at en enkelt dag med ca. 1.200 fugle og 14 observationstimer potentielt kan skævvride resultaterne. Den samlede effekt er dog ikke så stor for denne art, som den er for Strandskade. I gennemsnit trak der i hele perioden ca. 32 fugle per time, og den viste regressionslinje har en hældning på ca. 35 og er tæt på at gå igennem (0; 0).

Man kan altså ud af disse to figurer indse dels at bias for begge arter i nogen grad kan udlignes fordi der både observeres mere både på dage med stort træk af Strandskade og på dage med stort træk af andre vadefuglearter, og **dels at bias må være langt større for Strandskade end for Islandsk Ryle – i hvert fald for træksæsonen 1971. En eventuel evaluering af bias må altså gøres, ikke alene art for art, men også år for år.**

## Samlet vurdering

At der er blevet observeret i flere timer på dage med stort træk er således overordentligt tydeligt i alle de år, der er undersøgt, og et rimeligt godt gæt vil være, at det samme var tilfældet i de år, der ikke er inkluderet i analyserne. Den resulterende bias i vurderingen af trækkets størrelse forstærkes så yderligere af, at der også var en gennemgående tendens til at der blev observeret i færre timer på dage med beskedent træk. Omvendt modvirkes den af, at der både er blevet observeret mere på dage med stort træk alene af Strandskade og på dage med stort træk af andre vadefuglearter. Skævvridningen er efter al sandsynlighed størst for Strandskade, så en eventuel mere indgående vurdering bør selvsagt starte her.

Det fremgår dog klart af Fig. 13.7, at den resulterende skævhed i vurderinger af trækkets intensitet i høj grad vil afhænge både af trækkets samlede størrelse og dets ”turbulens”. Der er gode grunde til at antage, at trækket i nogle år forløber relativt jævnt, mens det i andre år - som f.eks. 1971 - forløber ret ujævnt. I år, hvor trækket fra dag til dag er forholdsvis jævnt, bliver effekten af at der observeres mere på dage med stort træk forholdsvis beskeden, og i yderste konsekvens, hvor der i hele perioden passerer et næsten konstant antal fugle per time, vil den forsvinde helt. Men i år, hvor trækket er ekstraordinært ujævnt (eller turbulent som jeg indtil videre har valgt at kalde det) - som det var tilfældet for Strandskade i 1971 - vil effekten blive betydelig. **Den påvirkning, flere observationstimer på dage med flere fugle har haft på resultaterne, er derfor tydeligvis forskellig fra år til år. Det skyldes både forskellig bemanding, forskelle i individuelt temperament og udholdenhed mellem de forskellige observatører, og ikke mindst forskelle i trækkets forløb.**

Derudover står yderligere en ting klart, når man sammenligner disse år. I 1968 (med 8.698 Strandskader optalt i hele perioden 20.7.-25.8.) og 1970 (med 12.115 optalt) var trækket af ret begrænset omfang, mens det omvendt var stort i 1967 (25.875 på 14 dage) og 1971 (31.357 i hele perioden). Men 1967 og 1971 var af helt andre grunde også netop de to år, hvor der var mange observatører tilstede på stationen, og hvor der også af denne grund blev observeret mere. Antallene af daglige observationstimer var som nævnt knap 12 i 1967, 3,7 i 1968, 4,6 i 1970 og 5,6 i 1971, så selv om man ser bort fra tallene for 1967 (jfr. Meltofte *et al.* 1972), **er det således klart, at der også er blevet observeret sammenlagt mere i 1971, hvor trækket var stort.**

Forskellen mellem årene i antallet af observationstimer kan dog klart nok ikke alene forklare variationen i de totale antal for de forskellige år. For eksempel var der i 1971 50% flere observationstimer end i 1968, men der blev registreret 360% flere Strandskader. **Der er altså en betydelig variation fra år til år i trækkets samlede omfang, selv om disse forskelle overdrives i det samlede materiale, fordi der er observeret mere i år med stort træk.**

Den samlede konklusion må derfor blive, at udover den skævvridning, der sker fordi der observeres mere på dage med mange fugle, vil samlede analyser, hvor alle årene ”pooles”, medføre en yderligere skævvridning, fordi der også var systematiske forskelle i ”effort” mellem de forskellige år. Det er derfor problematisk at slå årene sammen, før det er undersøgt hvad dette betyder.

Hvis man omvendt begrænsede sig til de første 3 timer om morgenen og den sidste time om aftenen (der er jo ikke noget forbud imod at udelade visse timer eller år fra beregningerne), ville man formentlig få et bedre mål for trækkets daglige størrelse ved beregningen af fugle per time, men man ville givetvis også få en for høj værdi på grund af trækkets dagsrytmer. For år med forholdsvis få observationstimer - som i 1968 eller 1970 - kan man ikke vide, i hvilken grad trækkets samlede omfang reelt er undervurderet, simpelthen fordi der kan være overset dage med stort træk når der ikke observeres midt på eftermiddagen. **Som trækket forløb i 1972 og 1973 - de eneste to år hvor man reelt kender facit - er det vanskeligt at pege på en observationsprotokol, der kan dække vadefugletrækket repræsentativt.** Tilfældigt udvalgte observationstimer ville selvfølgelig være en oplagt mulighed - men på grund af den store variation i trækkets daglige forløb måtte antallet af observationstimer gøres så stort, at man stort set lige så godt kunne udføre heldagsobservationer.

Det har ofte været anført, at Blåvand er et ideelt sted for optræning af kommende ornitologer/biologer. Unge spirer kan gøre deres første erfaringer ved at se på træk - for derefter senere at bruge det de lærte på mere vanskelige problemstillinger. Efter de foregående analyser er jeg ikke længere 100% enig, for som det efterhånden må være fremgået af det ovenstående er fugletræk et særdeles komplekst fænomen, der ikke alene er svært at observere, men også særdeles vanskeligt at kvantificere og analysere på en dækkende og tilfredsstillende måde. Så i den forstand udgør fugletræk en alt andet end begyndervennlig problemstilling!

## Observationerne ved Blåvand - i bagklogskabens skærende lys

Den oprindelige observationsprotokol med 3 timers morgenobs og 1 times aftenobs har således - det må man erkende - ikke været specielt repræsentativ i forhold til netop vadefugletrækket, som jo så endda netop var det, man først og fremmest ønskede at undersøge. På grund af forskellene i trækkets dagsrytmer dækkede den på dage med begrænset træk dette ganske godt, men på disse dage så man også en større andel af trækket end man umiddelbart ville vurdere ud fra antallet af observationstimer, fordi trækket generelt var størst om morgenen. Og man har ud fra disse fire timer haft forholdsvist små muligheder for at registrere de dage, hvor trækket var stort, for sandsynligheden for at detektere eventuelle trækbølger om eftermiddagen har været ret begrænset. Så selv om der for eksempel ikke blev registreret dage med stort træk i 1968 og 1970 kan det ikke ud fra observationerne udelukkes, at der kan være forekommet enkelte dage med stort træk, der er blevet overset - måske især i 1970.

Det er naturligvis klart, at i de år/perioder, hvor der kun var en enkelt observatør på stationen, udgjorde omkring 4 daglige observationstimer et omtrentligt maksimum for, hvad der kunne præsteres i længere perioder ad gangen. Men med den betydelige dag-til-dag variation i trækkets forløb ville den optimale protokol - hvis man ønskede at opnå nogle repræsentative tal for vadefuglenes træk - faktisk have været at fordele observationstimerne mere jævnt i løbet af dagen, f.eks. i perioder af en enkelt times varighed. På daværende tidspunkt (og måske den dag i dag?) ville det dog næppe have været muligt at overbevise de forskellige observatører om, at det var det, der burde gøres. Og da observatørerne iøvrigt kun blev betalt meget begrænsede beløb (reelt var der tale om dagpenge, som der ikke skulle svares skat af, og i 1960'erne fik stationslederen 10 kr. om dagen, mens en eventuel assistent fik 5) kunne man jo klart nok ikke stille de samme krav til dem, som man kan til overenskomstmæssigt aflønnede medarbejdere.

Betragtet igennem et et sæt kolde, professionelle briller var indsamlingen af data på fuglestationen i årene 1963-1971 således skævvredet i et ikke ubetydeligt omfang - og utvivlsomt betydeligt mere, end man den gang erkendte. Med hensyn til at opdage, tælle og bestemme fuglene havde samtlige observatører overordentlig stor kompetance, men med hensyn til at få observationerne tilrettelagt, så de var repræsentative, var der klart nok tale om amatørarbejde - naturligvis forstået i ordets bedste forstand, og uden at der

skal lægges noget negativt i det. Det må man helt klart holde sig for øje ved enhver analyse af disse data.

Der kunne naturligvis også have været indført protokoller, hvor man observerede mere i udvalgte perioder - f.eks. ved bestemte vindretninger, men stadigt i tilfældigt udvalgte timer. Sådanne protokoller kunne man have korrigeret for i de samlede beregninger, der derfor i princippet kunne have været gjort retvisende. **Og under alle omstændigheder ville det i de ganske mange perioder, hvor der var to eller flere observatører på stationen (som oftest netop i vadefuglenes hovedtræktid) have været en langt bedre observationsstrategi at observere f.eks. 8 timer dagligt med en enkelt observatør på Hukket, i stedet for at stå to mand sammen i 4.**

Dette er naturligvis både spekulativt og utopisk. Men tilbage står dog, at man nok fastholdt den oprindelige observationsprotokol i for mange år. Da fuglestationen indledte sit arbejde i 1963 var 3 timers morgenobs klart nok, hvad man rent logisk måtte vælge at begynde med, baseret på erfaringer fra andre træksteder (med træk af vandfugle, småfugle og rovfugle). Men efterhånden som det i de følgende år viste sig, at stort træk af vadefugle kunne forekomme på alle tidspunkter af dagen (det stod f.eks. klart allerede i 1967) kunne man med fordel have ændret strategi. Jeg husker tydeligt, at Jørgen Rabøl og jeg selv ikke alene drøftede muligheden for stikprøvemæssige observationer allerede i 1967, men faktisk også eksperimenterede med det i dagene før kædeobservationerne blev påbegyndt, hvor vi netop skiftedes til at observere. Den reelle årsag til, at man med 4 observatører kunne have 12,5 daglige observationstimer (plus endda yderligere 8 ved Børsmose Strand) i 1967, mens man i 1970 og 1971 kun dækkede hhv. 4,6 og 5,6 daglige timer med det samme antal observatører til rådighed, var naturligvis at observatørerne i 1967 skiftedes til at stå på Hukket, mens man i de øvrige år typisk observerede med flere mand på Hukket samtidig. Denne sammenligning er dog ikke helt retfærdig, for i 1970 og 1971 blev der også udført hastighedsmålinger og orienteringsforsøg i dele af perioden. Så selv om de mange observationstimer i 1967 i flere tilfælde førte til detektion af trækbølger man ikke ellers ville have set - jfr. resultaterne ovenfor - blev tanken aldrig fulgt op.

En væsentlig årsag hertil var naturligvis, at fuglestationen i sin grundtanke først og fremmest repræsenterede en indsamling af materiale - uden at der på forhånd var taget stilling til hverken hvordan det skulle systematiseres mellem år og individuelle observatører eller til, hvordan det skulle opfølges og bearbejdes. Det var således først de synergieffekter der opstod mellem observatørerne i 1971, der førte til en behandling af det samlede materiale - og i den forbindelse til en erkendelse af, at det ville være nødvendigt med heldagsobservationer for at opnå en tilfredsstillende dækning af vadefugletrækket. Og da disse diskussioner blev sat i gang af en irritation over alle de uindbudte gæster, der havde opholdt sig på fuglestationen for at se på fugle (og nok så meget for at holde fester og drikke øl), har alle disse gæster (og de mange flasker øl?) måske i virkeligheden ydet et større bidrag til fuglestationens daværende udvikling end de traditionelt har fået kredit for.

# Kapitel 14

## Generelt om vadefugletrækket ved Blåvand

Inden alle resultaterne fra de foregåendekapitler søges samlet skal jeg i dette kapitel træde nogle skridt tilbage og gøre et forsøg på at beskrive vadefugletrækket ved Blåvand på et mere generelt plan.

En helt overordnet karakteristik af vadefugletrækket ved Blåvand er mig bekendt ikke forsøgt før. Men den må naturligvis starte med at se på antallene af de forskellige arter. Hvordan er trækket egentlig sammensat, eller - om man vil - hvilke andele udgør de forskellige arter? På dette niveau har artssammensætningen af vadefugletrækket været næsten påfaldende konstant i de over 50 år der er blevet observeret.

Men samtidig er vadefugletrækket også et meget variabelt fænomen. Der er tydeligvis forskelle fra det ene år til det andet, og indenfor det enkelte år er der også variation, ikke bare fra dag til dag, men endda fra time til time. Der findes altså både år-til-år, dag-til-dag, og time-til-time variation, svarende til, at man gradvist zoomer ind på tidsaksen, og spørgsmålet er dermed, hvor store disse komponenter er i forhold til hinanden og hvad de kan betyde for resultaterne.

Det er al denne variation, der skal søges beskrevet her, og planen for de følgende afsnit er derfor at se nærmere på:

- Artssammensætningen
- Forskelle mellem årene
- Sammenhænge mellem dagstotalerne af de forskellige arter
- Sammenhænge mellem dagsrytmerne for de forskellige arter

Udover disse ting er der år, hvor trækket forløber tidligt, og andre hvor det forløber sent, som f.eks. 1973. Men forskellene i, hvornår trækket kulminerer i de enkelte år, behandles ikke her.

Endelig rundes af med en sammenligning mellem trækket ved Blåvand og Ottenby, på et mere generelt plan end det blev gjort i Kapitel 7.

# Artssammensætningen

Når det er så herligt at fordrive tiden med at betragte træk af vadefugle ved Blåvand, skyldes det ikke mindst den store variation. I alt kan over 30 arter ses på træk, og både de store flokke af Strandskade og Islandsk Ryle og de blandede flokke af de mindre arter er jo en fornøjelse at betragte.

Men hvis man ud af dette kan få det indtryk at trækkets diversitet er betydelig, er den "betydelige" diversitet i virkeligheden lidt af en illusion. De samlede antal, der er optalt af de 16 mest almindelige arter er vist i Tab. 14.1, og for ikke at overvægte de tre år med heldags- og kædeobservationer har jeg lånt tallene for 50 års observationer fra Meltofte *et al.* (*in prep.*).

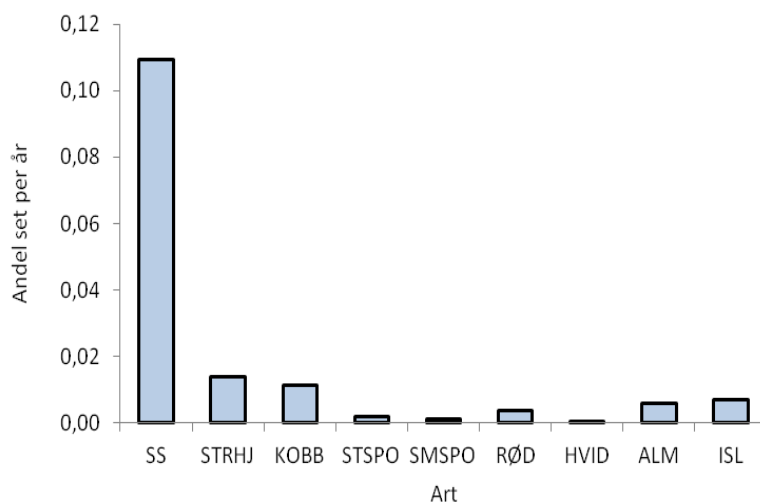
Art	Optalt på 50 år (%)	Årligt gennemsnit	Bestand (par eller (vinter)*)
Strandskade	805.775 (52)	16.116	45.000-90.000
Almindelig Ryle	241.020 (16)	4.820	(1.300.000)*
Islandk Ryle	226.096 (15)	4.522	(800.000)*
Lille Kobbersneppe	64.120 (4)	1.282	(120.000)*
Sandløber	54.926 (4)	1.099	(47.000)*
Rødben	39.255 (3)	785	60.000-120.000
Stor Præstekrave	24.952 (2)	499	43.000-86.000
Stenvender	20.188 (1)	404	14.000-40.000
Strandhjejle	20.013 (1)	400	2.100-11.000
Hjejle	18.725 (1)	375	150.000-365.000
Stor Regnspejle	13.215 (1)	264	50.000-80.000
Lille regnspejle	9.193 (1)	184	55.000-110.000
Hvidklire	6.777 (0)	136	75.000-160.000
Krumnæbbet Ryle	3.789 (0)	76	?
Dobbeltbekkasin	2.490 (0)	50	930.000-1.900.000
Mudderklire	1.744 (0)	35	720.000-1.600.000
Total	1.552.278	31.047	

Tabel 14.1. De totale antal af de 16 talrigeste vadefuglearter optalt ved Blåvand i årene 1963-2015, i alt 50 år (efter Meltofte *et al.* *in prep.*). Tal for ynglebestandene er fra Birdlife International (2004) og Thorup (2004). \*For Almindelig Ryle, Islandsk Ryle, Lille Kobbersneppe og Sandløber er tallene fra vintertællinger (Delany & Scott 2002).

Tabellen viser ganske klart, at skindet i nogen grad bedrager. Betragtet ud fra en mere objektiv og kvantitativ synsvinkel er diversiteten ikke så stor endda. Faktisk domineres vadefugletrækket ved Blåvand af de tre arter, der er blevet lagt vægt på i det foregående, med Strandskade på den ubestridte førsteplads. Samlet over de 50 år udgjorde disse tre arter ikke mindre end 83% af de i alt 1.552.278 fugle, der blev optalt. "Totaltallet" dækker kun de 16 arter, der er inkluderet i tabellen.

Denne fordeling varierer ikke særligt meget fra det ene år til det andet. På heldagsobservationerne i 1972 og 1973 blev der talt i alt 74.047 Strandskader, 18.134 Islandske og 8.708 Almindelige Ryler, sammen med 16.493 individer af andre arter. På det tidspunkt udgjorde Strandskade altså omkring 63% af det samlede træk, Islandsk Ryle 15% og Almindelig Ryle godt 7%. Strandskaden udgjorde muligvis en lidt større andel af trækket end i dag, hvilket kan hænge sammen med bestandsændringer i de senere år (Meltofte *et al.* 2006), mens Almindelig Ryle udgjorde en mindre, hvilket forklares nedenfor. I alt udgjorde de tre arter 85% af det samlede vadefugletræk, og trækket af alle de øvrige arter udgjorde altså sammenlagt kun omkring 15%.

Efter disse tre arter er der et betydeligt spring ned til de følgende arter. Efter de i alt 226.000 Islandske Rylere, der er blevet talt, indtages "fjerdepladsen" af Lille Kobbersnepe med lige over 64.000 fugle, eller i gennemsnit knap 1.300 årligt. Og derfra er der igen et betydeligt spring ned til Mudderklire, hvoraf der i gennemsnit er blevet set 35 årligt. Selv om de mest fåtallige arter ikke er taget med er forskellene markante.



Figur 14.1. De gennemsnitlige antal fugle set per år for en række udvalgte vadefuglearter, i forhold til de skønnede antal, der passerer eller tangerer Danmark på efterårstrækket.

Udover de gennemsnitlige antal, der blev set per år, viser Tab. 14.1 også en omtrentlig størrelse af enten ynglebestandene i baglandet for Blåvand (Norge, Sverige, Finland og Rusland) eller resultater af Wetlands Internationals vintertællinger af bestandene.

I Fig. 14.1 er det gennemsnitlige antal set ved Blåvand per år i perioden 1963-1973 for en række arter sat i forhold til det skønnede antal fugle, der passerer eller tangerer Danmark på efterårstrækket. "Skønnene" er opnået ud fra en kombination af tal for vintertællinger i de forskellige overvintringsområder (Delany & Scott 2002) og ynglefugletællinger (Thorup 2004, Birdlife International 2004), og jeg skal understrege at de er noget omtrentlige, og fremkommet ved at hugge hæle og skære tæer i betydeligt omfang. Tallene er ikke alle lige sikre, for eksempel fordi den pågældende bestand har et ganske stort overvintringsområde, og fordi det kan være usikkert hvor store andele af en samlet bestandsstørrelse der reelt kommer tæt på Danmark under trækket.

Men selv disse usikkerheder kan langt fra bringe de andele, der ses af de forskellige arters bestande, op på niveau med Strandskaden. Denne art skiller sig, som det blev påstået tilbage i Kapitel 4, ud fra alle andre vadefuglearter i og med at man ser så stor en andel af de samlede ynglebestande i baglandet. Omvendt skiller Islandsk Ryle og Almindelig Ryle sig ikke ud fra de øvrige arter. For dem må forklaringen på, at de forekommer så talstærkt ved Blåvand, være den simple at deres bestande også er meget større end de fleste andre arters. Det kan dog ikke være hele forklaringen, for det er også påfaldende, at arter som Dobbeltbekkasin og Mudderklire, hvis ynglebestande i baglandet for Blåvand også består af hundredetusindvis af par, ses så fåtalligt som de rent faktisk gør.



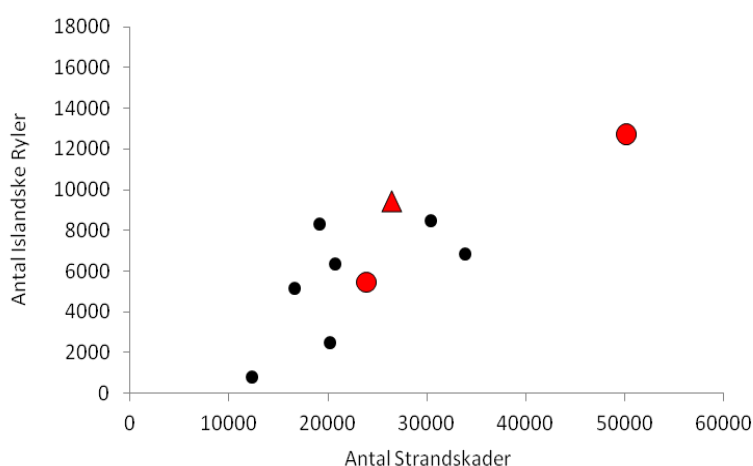
Skal man gætte på en forklaring på disse forskelle, er de umiddelbart mest iøjnefaldende muligheder forskelle i dels hvor de forskellige bestande skal hen, og dels i deres foretrukne habitat. Arter som Strandskade, Islandsk Ryle og Almindelig Ryle skal gennemføre deres fældning i Vadehavet, og for dem udgør Blåvandshuk det sidste "hjørne" der skal rundes inden de er fremme ved målet. Arter som Dobbeltbekkasin og Mudderklire skal derimod ikke til Vadehavet i noget videre omfang. For dem er Vadehavet ikke nogen specielt favorabel habitat, de foretrækker klart nok mere ferske indlandshabitater. Det påvirker tilsyneladende også den måde, de trækker på, for selv om de begge kan ses passere Blåvand i flokke med andre arter ser man dem også ofte nærmest "flakke rundt" alene eller nogle få sammen. Og ikke mindst Dobbeltbekkasin ses ofte komme ind fra havet på en måde, så man får det indtryk at der er tale om fugle, der er endt ude over Nordsøen efter et forudgående nattræk og har travlt med at komme ind over land igen.

Hvis man vil undersøge vadefugletrækket ved Blåvand - hvordan det foregår og hvordan det afhænger af vejret - må man ikke overse dette. De forskellige arter, man ser, skal noget forskelligt, og man kan derfor ikke uden videre gå ud fra, at de har samme trækstrategi. En mere detaljeret diskussion af dette gemmes til sidste kapitel, men her og nu kan det konstateres, at det i sidste instans måske kun er for Strandskaden at man ser noget, der kan komme i nærheden af at udgøre et repræsentativt udsnit af trækkets forløb. For alle de andre arter ser man så små brudstykker af de samlede bestandes træk at det ikke kan udelukkes, og måske endda er sandsynligt, at der i virkeligheden kan være tale om fugle, der er kommet på afveje undervejs og derfor gennemfører den næste - og for nogle af arterne sidste - del af deres træk på en anden måde, end de ellers ville have gjort. Det må man holde sig for øje i det følgende.

## Forskelle mellem årene

Udregning af totale antal og gennemsnit for længere perioder tilslører imidlertid, hvad der er hovedemnet her: variationen i trækket. Der er klart nok år med stort vadefugletræk og andre år med mere beskedent, og man kan med føje spørge hvad der er årsagen til dette?

Men inden man bare sammenligner de forskellige år er man nødt til at se lidt nærmere på i hvilket omfang det er tilladeligt.

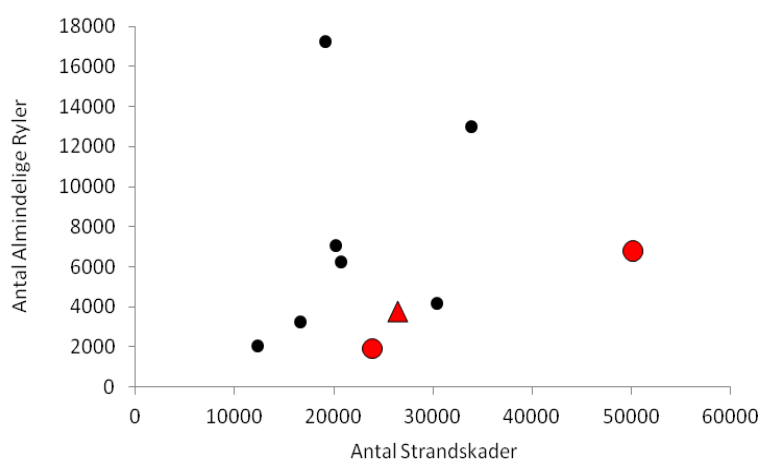


Figur 14.2. De totale antal af henholdsvis Strandskade og Islandsk Ryle set i årene 1964-1973. 1967, 1972 og 1973 er markeret med rødt, 1967 som en trekant.

I Fig. 14.2 er de årlige totale antal af henholdsvis Strandskade og Islandsk Ryle plottet imod hinanden. Der er naturligvis ingen tvivl om, at der er en positiv sammenhæng - jo flere Strandskader, der er set, desto flere Islandske Ryle er der også set. Men meget af denne sammenhæng er naturligvis trivielt, for den skyldes at der ikke blev observeret lige meget i de forskellige år. Dertil skal forøvrigt også lægges, at der er tale om forskellige observationsperioder. Tallene fra årene 1964-1971 dækker hele vadefugletrækket i perioden 1.7. til 31.10. (data fra Meltofte *et al.* 1972), mens årene 1967, 1972 og 1973 dækker mere begrænsede perioder, koncentreret til hovedtræktiden for Strandskade. Tallene for 1967 er dog tilføjet perioden 19.7.-29.7., hvor jeg selv observerede, og de dækker således perioden 19.7.-12.8.

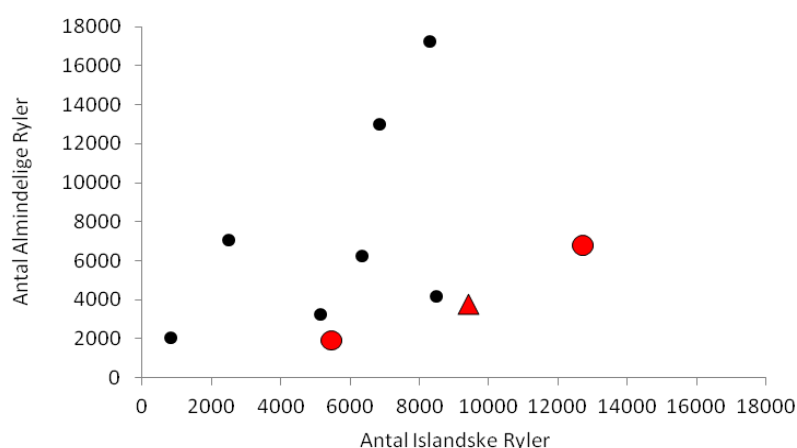
Til trods for denne noget heterogene baggrund kan tallene i et vist omfang bruges til at sammenligne **forholdet** mellem de to arter. Gør man det, viser det sig at der er en ret betydelig forskel. For Strandskade varierede årstotalerne fra 12.290 (i 1968) til 50.160 (i 1972). Det er en faktor 4,1, hvilket er ret tæt på forskellene i antal observationstimer i hovedtræktiden. Men for Islandsk Ryle - hvor det samme jo så skulle gælde - varierede de årlige totale antal fra 815 (også i 1968) til 12.706 (også i 1972). Det var altså med en faktor 15,6 - altså langt mere end tallene for Strandskade og iøvrigt også langt mere end de årlige antal af observationstimer. Det samlede omfang af trækket af Islandsk Ryle ser altså ud til at være forholdsvis mere variabelt end omfanget af trækket af Strandskade.

Plotter man tallene for Strandskade imod tallene for Almindelig Ryle, kommer der endnu en interessant ting frem (Fig. 14.3). For Almindelig Ryle varierede totaltallet fra 1.918 (i 1973) til 17.238 (i 1969). Det er en faktor 9,0, altså igen betydeligt mere end for Strandskade.



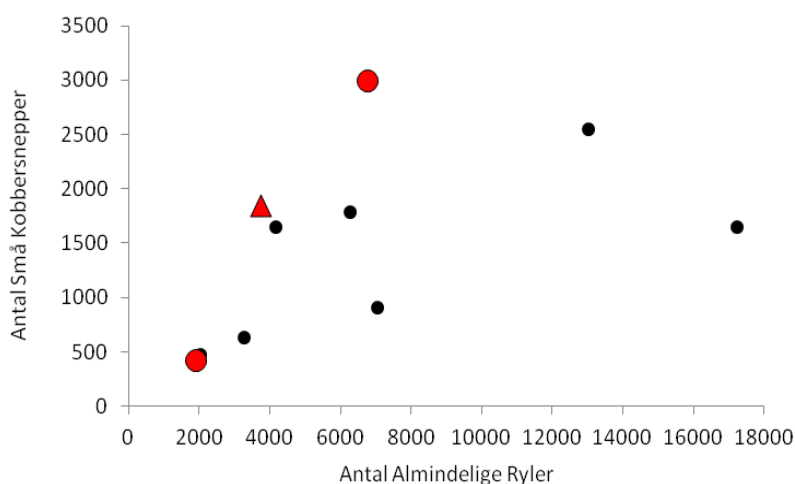
Figur 14.3. Som Fig. 14.2. De totale antal af henholdsvis Strandskade og Almindelig Ryle set i årene 1964-1971. 1967, 1972 og 1973 er også vist, markeret med rødt og 1967 som en trekant.

Men plottet i Fig. 14.3 viser så endnu en tankevækkende ting. For Strandskade og Islandsk Ryle i Fig. 14.2 så at sige "flugter" punkterne for de tre år med mange observationstimer (1967, 1972 og 1973) med punkterne for de øvrige år. Flere observationstimer vil betyde, at man også ser flere fugle. Men det er ikke tilfældet for plottet af Strandskade og Almindelig Ryle. I dette plot ligger punkterne for de tre år med mange observationstimer klart forskudt imod højre, hvilket betyder at der er set relativt flere Strandskader. For Almindelig Ryle resulterede de mange ekstra observationstimer altså ikke i et tilsvarende større antal fugle. Forklaringen herpå ligger naturligvis i trækkets dagsrytmer, jfr. Kapitlerne 7 og 8. Der blev set ganske store antal Strandskader om eftermiddagen, mens Almindelig Ryle viste størst træk i morgentimerne, og det vil naturligvis betyde, at når der observeres mere om eftermiddagen ses forholdvis flere Strandskader.



Figur 14.4. Som Fig. 14.2. De totale antal af henholdsvis Islandsk Ryle og Almindelig Ryle set i årene 1964-1971. 1967, 1972 og 1973 er også vist, markeret med rødt og 1967 som en trekant.

Det samme er tilfældet hvis man plotter de årlige antal af Almindelig Ryle og Islandsk Ryle mod hinanden (Fig. 14.4). De tre år med mange observationstimer i hovedtræktiden resulterede altså i at der blev set forholdsmæssigt flere Islandske Rylere.



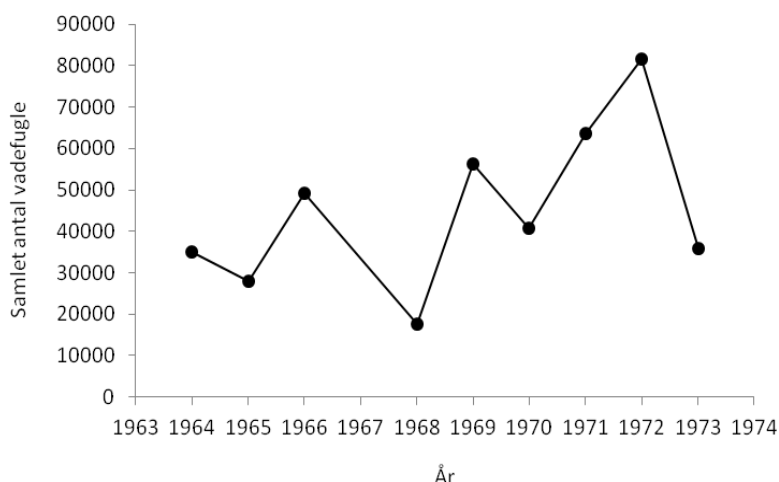
Figur 14.5. Som Fig. 14.2. De totale antal af henholdsvis Almindelig Ryle og Lille Kobbersneppe set i årene 1964-1971. 1967, 1972 og 1973 er også vist, markeret med rødt og 1967 som en trekant.

Plotter man for eksempel antallet af Lille Kobbersneppe imod antallet af Almindelig Ryle ser man noget tilsvarende (Fig. 14.5). Trækket af Lille Kobbersneppe er mere jævnt fordelt over dagens timer end trækket af Almindelig Ryle, så når man øger antallet af observationstimer (hvilket jo med 3 timers morgenobs som udgangspunkt kun kan gøres ved at observere mere senere på dagen) vil man se forholdsvis flere Små Kobbersnepper.

**Så forholdet mellem de antal, der ses af de forskellige arter, påvirkes altså ikke alene af, hvor meget der observeres, men også af hvornår.** I langt de fleste af de 50 år, der er observeret, er observationerne udført som 3-timers morgenobservationer, og det må i en vis forstand have skævvredet de talmæssige forhold mellem de enkelte arter. Så når der sammenlagt er talt lidt flere Almindelige Ryle end Islandske Ryle (Tab. 14.1) skyldes det antagelig observationsprotokollen. For at få et helt retvisende forhold mellem de forskellige arters antal skulle man strengt taget udføre heldagsobservationer, og det er således sandsynligt at det i virkeligheden er Islandsk Ryle og ikke Almindelig Ryle, der er den næsthypigste art i vadefugletrækket ved Blåvandshuk.

Man må altså erkende, at artssammensætningen af trækket i de enkelte år vil afhænge af, hvordan der er blevet observeret. Når trækket af de forskellige arter har forskellige dagsrytmer kan man ikke uden videre antage, at morgenobservationer giver nogle fuldstændigt retvisende tal for artssammensætningen af trækket, hvilket også fremgik af resultaterne i Kapitel 13. Og samtidig vil det, at der ikke er observeret lige meget i de enkelte år, gøre det svært at vurdere hvor meget artssammensætningen reelt varierer.

Hvis man til trods for det forsøger at komme lidt videre, kommer man ikke langt! I Fig. 14.6 er de totale antal vadefugle, der blev registreret ved Blåvand i de enkelte år, vist. 1963 er dog udeladt, fordi der først blev observeret fra 10.8. Det fremgår af figuren, at de samlede antal varierede en del, fra 17.725 i 1968 til 81.649 i 1972. 1967 er ikke taget med, fordi der kun blev observeret i 14 dage.



Figur 14.6. Samlet antal vadefugle optalt ved Blåvand i årene 1964-1973. Tal for årene før 1972 fra Meltofte *et al.* (1972).

Fig. 14.6 viser, at der blev set et voksende antal vadefugle gennem det meste af perioden, kulminerende med godt 80.000 i 1972. Men dette tal siger egentlig ikke meget andet end at det indsamlede materiale blev større og større år for år, hvilket selvfølgelig først og fremmest må tilskrives det voksende antal observatører - og observationstimer - på fuglestationen igennem hele perioden.

Disse tal er i virkeligheden så heterogene, at det stort set ikke er muligt at sammenligne dem på nogen retvisende måde. Ikke alene har både antallet af observationstimer og de perioder, der er blevet observeret i varieret, men i nogle af årene er der primært blevet observeret i dagens første 3 timer gennem hele efteråret, mens der i andre har været heldagsobservationer - men så er det kun hovedtræktiden, der har været dækket.

Totaltallene i Meltofte *et al.* (1972) dækkede hele efterårsperioden fra 1.7. til 31.10., og de kan derfor ikke bruges til en sammenligning. Men i årene 1968, 1970 og 1971 var der i alt 473,26 observationstimer i den periode, hvor der blev heldagsobserveret i 1972 - altså 20.7.-25.8. I disse tre sæsoner blev der sammenlagt optalt 122.108 vadefugle, hvilket sammenlagt giver 258 per time. Der er lidt inflation i dette tal, for antallet af fugle er taget fra Meltofte *et al.* (1972) og dækker derfor hele efterårsperioden samlet, mens antallet af observationstimer er for perioden 20.7.-25.8. Men når man tager i betragtning at langt den største del af vadefugletrækket foregik i denne periode i alle år er antallet per time næppe stærkt misvisende.

Man kan med rimelig sikkerhed slå fast, at trækket i 1968, med sammenlagt 48,30 vadefugle per observationstime - lå klart under niveauet for de øvrige år, og enhver dumsmart bemærkning om, at det nok også var fordi det var mig der var observatør i dette år kan harmdirrende afvises. Der var simpelthen kun et yderst beskedent vadefugletræk i dette år.

Tilsvarende var trækkets omfang i 1972, med 145,5 vadefugle per time, klart under niveauet for de foregående år, mens det samlede træk i 1973, med 105 fugle per time, lå endnu mere klart under. Omvendt lå trækket i 1967, med 255,1 vadefugle per time, altså cirka på niveau med de øvrige år, og i hvert fald næppe meget over.

Fig. 14.6 fokuserer på det samlede antal vadefugle fordi det er et nogenlunde sikkert tal. Men også for de enkelte arter ser omfanget af trækket ud til at variere fra det ene år til

det andet. For Strandskade så vi i 1972 godt 89 fugle per time, og 71 i 1973 (Kapitel 3). Disse tal ligger klart under opgivelserne i Meltofte *et al.* (1972), der var hhv. ca. 130, 130 og knap 200 for de første 3 5-dages perioder i august, hvilket er baggrunden for at det flere gange i det foregående er blevet sagt at omfanget af trækket i de to år med heldagsobservationer nok var mindre end gennemsnittet. Det er formentlig korrekt, men det er vanskeligt at sige præcis hvor meget, for tallene i Meltofte *et al.* (1972) er baseret på tre timers morgenobs og derfor nok for høje (Kapitel 13), mens tallene for heldagsobservationerne også inkluderer et antal timer midt på dagen, hvor trækintensiteten gennemgående var lav. For Islandsk Ryle - der var den art hvis træk var mest jævnt fordelt over dagens timer - var tallene for de to år hhv. 22,6 og 16,1, og formentlig også lavere end gennemsnittet for de tidligere år. I henhold til Meltofte *et al.* (1972) lå trækintensiteten på omkring 40 fugle per time i de 10 dage omkring 1.8., men igen er tallene vanskelige at sammenligne, fordi tallet for 1972 er et gennemsnit over hele perioden fra 20.7. til 25.8. For Almindelig Ryle sås 12,1 per time i 1972 og 5,7 i 1973, mens tallene i Meltofte *et al.* (1972) er 50, 60 og knap 40 for den sidste 5-dages periode i juli og de første to i august.

Det synes alt i alt ret sikkert at trækkets samlede omfang kan udvise en ikke helt ubetydelig variation fra det ene år til det andet, og såvidt det kan bedømmes kan artssammensætningen nok også variere noget. Muligvis varierer forekomsten af visse arter (nok især Almindelig Ryle) mere end forekomsten af andre, og det forekommer relativt sikkert at i 1969 var trækket af netop Almindelig Ryle meget stort, i dette år blev der talt næsten lige så mange Almindelige Ryler som Strandskader. Det er også relativt sikkert at det samlede træk af vadefugle var meget beskedent i 1968. Men på grund af de betydelige forskelle mellem årene, både i antal observationstimer og deres fordeling over dagen, er der klare grænser for, hvor meget man kan lægge i disse sammenligninger.

Det mest oplagte bud på en årsag til denne variation er naturligvis at der er forskelle mellem årene i vejret, og ikke mindst i antallet af frontpassager og mængden af vind fra retningerne mellem Ø og S. Det ved vi er tilfældet, jfr. diskussionen tilbage i Kapitel 10. Men hvorvidt år-til-år variationen så alene kan forklares ud fra forskelle i vejret er et åbent spørgsmål, som indtil videre ikke er blevet undersøgt. Men når man slår de forskellige år sammen, for eksempler som det er blevet gjort i analyserne af vejrets indflydelse på trækket, antager man dybest set at dette har været tilfældet. Generelt er år-til-år variationen i vadefugletrækket aldrig taget i betragtning ved de forskellige analyser, der er offentliggjort, måske på grund af det ganske heterogene materiale fra de første år. Men jeg har taget den med her ikke mindst for at gøre opmærksom på den.

## Dag-til-dag variation

Udover den variation, der er fra det ene år til det andet, er der også en betydelig variation i trækkets omfang fra dag til dag. Disse to fænomener kan være svære at holde adskilt, for i nogle tilfælde skyldes en betydelig del af variationen fra år til år at der i nogle af årene forekom enkelte dage med meget store antal af den ene eller den anden

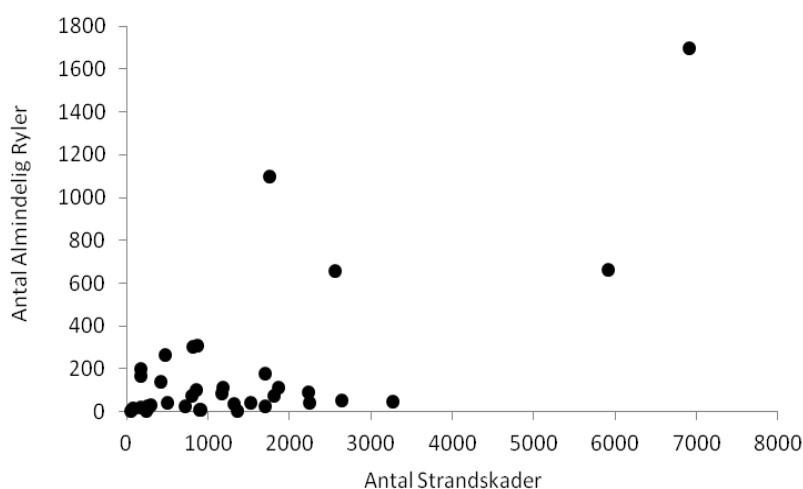
art. Det ses der bort fra her, hvor der nu udelukkende fokuseres på dag-til-dag variationen.

Både Meltofte & Rabøl (1977) og Meltofte *et al.* (*in prep.*) har fremhævet, at de daglige antal af de enkelte arter generelt udviser positive korrelationer. I begge artikler er disse resultater præsenteret uden nogen nærmere præcisering af, hvad de positive korrelationer betyder. Det skal der derfor graves lidt dybere i i det følgende.

At dagstotalerne for to arter er positivt korrelerede vil i princippet betyde, at når der er stort træk af den ene art vil der være en tendens til, at der også er stort træk af den anden. Og jo stærkere de er korrelerede, desto mere udpræget vil denne tendens også være.

Men en sådan korrelation kan skyldes flere ting. På det "laveste" niveau kan sådanne sammenhænge simpelthen være forårsaget af, at de fleste arter forekommer i størst antal ved Blåvand ved vindretninger mellem Ø og S. Det vil i sig selv betyde, at når vinden er i dette hjørne ser man større antal af et betydeligt antal arter, hvilket så igen vil give en positiv korrelation mellem deres antal fra dag til dag. Men på et "højere" niveau kunne en sådan korrelation tænkes at fremkomme ved, at individer af forskellige arter bogstavelig talt "fulgtes" på trækket. Det lyder måske ikke sandsynligt, men det er dog en kendsgerning at de står sammen på rastepladserne, kan ses lette sammen på træk om aftenen (f.eks. Fischer & Meltofte 2015), og kan ses trække forbi Blåvandshuk i blandede flokke, så man kan trods alt ikke uden videre se bort fra muligheden.

De følgende afsnit har til formål at komme lidt dybere ned i denne problematik, med henblik på at se, hvad de mange positive korrelationskoefficienter dækker over. Eksemplerne er udvalgt fra 1972, men de var stort set de samme både året efter og i de øvrige år.



Figur 14.7. De daglige antal Strandkader og Almindelige Ryler under heldagsobservationerne i 1972.  $N = 37$ ,  $r = +0,6969$ .

Fig. 14.7 viser et eksempel på, hvordan sådanne korrelationer fremkommer. De daglige totaltal for Strandskade og Almindelig Ryle under heldagsobservationerne i 1972 er plottet imod hinanden ( $n = 37$ ). I henhold til den diskussion, der blev givet i Kapitel 11, kan man ikke udføre en regressionsanalyse på disse data, for man ved ikke hvad der skal

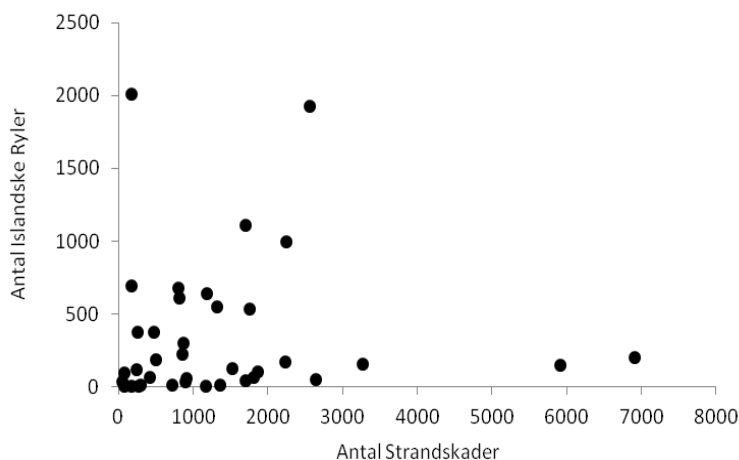
på hhv. x- og y-aksen. Man er således henvist til at udregne en korrelationskoefficient, der i dette tilfælde giver en signifikant sammenhæng mellem antallene af de to arter ( $r = +0,6969$ ,  $t = 5,75$ ,  $df = 35$ ,  $P < 0,0005$ ).

Brugen af en parametriske korrelationskoefficient (den såkaldte "Pearson's Product Moment Correlation Coefficient") er iøvrigt heller ikke korrekt, hvilket diskuteres sidst i dette afsnit. Det er i virkeligheden betydeligt mere korrekt at bruge et af de parameterfrie udtryk for sammenhæng, for eksempel den såkaldte "Spearman Rank Correlation Coefficient"  $r_s$ , der er  $+0,4269$  i dette tilfælde. For disse to arter er  $r_s$  altså væsentligt lavere end  $r$ .

En ikke ubetydelig del af forklaringen på denne forskel skyldes dog en enkelt dag, d. 14.8.1972, hvor der trak 1.696 Almindelige Ryler og 6.914 Strandkader. Det var den største dag i 1972 for begge arter. Tages denne dag ud, falder værdien af  $r$  til  $+0,4323$ ,  $t = 2,80$ ,  $df = 34$ ,  $0,001 < P < 0,005$ . Selv om denne værdi stadig er signifikant, skyldes en betydelig andel af sammenhængen altså en enkelt dag med meget stort træk af begge arter. Sådanne dage vil blive tillagt langt større vægt ved beregning af en parametriske korrelationskoefficient  $r$  end ved en Spearman  $r_s$ . Og i det hele taget er der 4 dage med pæne eller store tal af Almindelig Ryle, hvor der i alle tilfælde trak over 2.000 Strandkader. Tog man disse 4 dage ud af materialet var der ikke megen sammenhæng tilbage - og den, der var, ville iøvrigt være negativ (Fig. 14.7).

Fig. 14.7 viser endnu en ting. I 1972 var der - som i alle andre år - et betydeligt antal dage med beskedent træk af begge arter. Men de antal, der trækker, kan selvsagt ikke blive mindre end 0 (medmindre man da regner nordtrækkende fugle negativt!). Der vil følgelig vil være en del punkter, der ligger tæt på koordinatsystemets begyndelsespunkt (0; 0) - nemlig alle dage med beskedent træk. Når dette så kombineres med nogle enkelte dage med stort træk af enten den ene eller begge arter, kan man i princippet kun forvente positive korrelationer! Så hvis man udregner korrelationskoefficienter for dagstotaler af artspar vil man alene ud fra de mange dage med beskedent træk ikke kunne forvente at få negative værdier.

Fig. 14.8 viser så den tilsvarende sammenhæng for Strandskade og Islandsk Ryle.



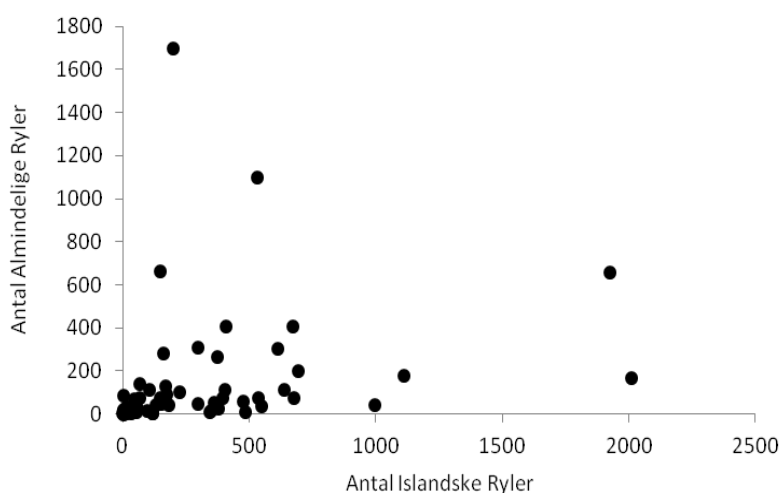
Figur 14.8. De daglige antal Strandkader og Islandiske Ryler under heldagsobservationerne i 1972.  $N = 37$ ,  $r = +0,0224$ .



For Strandskade og Islandsk Ryle er der ikke den mindste antydning af en sammenhæng. Korrelationskoefficienten er så lav som  $r = +0,0224$ , og den er meget langt fra at være statistisk signifikant. Den tilsvarende Spearman  $r_s$  er væsentligt større ( $r_s = 0,2234$ ) men dog heller ikke signifikant.

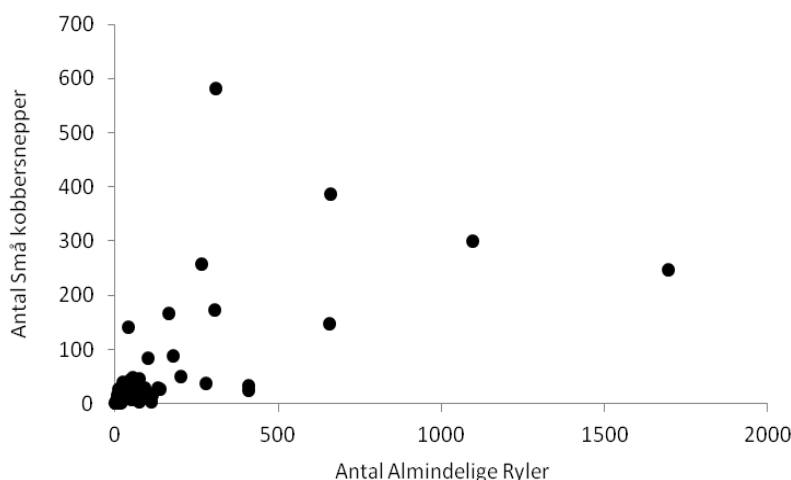
Disse to plots er kun vist som eksempler, men generelt udviser Strandskaden svagere korrelationer med de øvrige arter, end disse gør indbyrdes. Det kan der være flere grunde til, dels at de største antal Strandskader som oftest ses i vestlige vindretninger, mens de øvrige arter forekommer i vindretninger mellem Ø og S, og dels at de forskellige arter har lidt forskellige træktider, således at trækket af de to rylearter foregår tidligere end trækket af Strandskade. Men der ligger andet og mere i det.

Sammenligner man de to rylearter (der har nogenlunde samme træktid og begge forekommer ved vindretninger mellem Ø og S), er de daglige antal også positivt korrelerede.



Figur 14.9. Daglige antal Islandske Rylar og Almindelige Rylar under heldagsobservationerne i 1972 og 1973.  $N = 59$ ,  $r = +0,2492$ .

Et plot af Islandsk Ryle og Almindelig Ryle er vist i Fig. 14.9. For nu at øge datagrundlaget en smule er resultaterne for 1972 og 1973 slået sammen, hvilket forøger antallet af dage til 59. Der er en positiv sammenhæng, der lige netop er signifikant ( $r = +0,2492$ ,  $t = 2,05$ ,  $df = 57$ ,  $0,025 < P < 0,050$ ). Den tilsvarende værdi af  $r_s$  er væsentligt større,  $r_s = 0,5930$ , og signifikant. Men denne sammenhæng "fremtvinges" så at sige af et ret betydeligt antal dage med beskedent træk af begge arter, og punkterne for de 59 dage fordeler sig i virkeligheden nærmest i en trekant. Det svarer så til, at hvis man begrænsede sig til at se på de dage, hvor der trak større antal af i det mindste én af de to arter, ville sammenhængen i virkeligheden være negativ.



Figur 14.10. Daglige antal Almindelige Rylere og Små Kobbersnepper under heldagsobservationerne i 1972 og 1973.  $N = 59$ ,  $r = +0,6027$ .

Der skal vises et enkelt eksempel mere. De daglige antal af Almindelige Ryle og Lille Kobbersnepper er plottet imod hinanden i Fig. 14.10. Også her er der en signifikant positiv korrelation ( $r = +0,6027$ ,  $t = 5,70$ ,  $df = 57$ ,  $P < 0,00005$ ), men igen fordeler punkterne sig nærmest i en trekant. Den tilsvarende værdi af  $r_s$  er noget større,  $r_s = +0,7291$ .

Jeg skal ikke plage læseren (hvis der ellers stadig er nogen!) med flere eksempler, men billedet er helt generelt. For alle de arter, jeg har undersøgt, fordeler punkterne i plottet sig i et trekantet område, netop som i de viste eksempler.

Konklusionen må derfor blive, at de positive korrelationer mellem de enkelte arter i det store og hele er en slags talartefakt. De fremkommer dels fordi man nu engang ikke kan observere negative antal, og dels fordi samtlige arters træk udgøres af et større antal dage med små antal af begge arter, og så nogle få dage med større antal enten af den ene art eller den anden, i sjældnere tilfælde med begge. At der helt generelt er fundet positive korrelationer mellem de forskellige arter er dermed et ret trivielt resultat. Inkluderer man samtlige dage i analysen kan resultatet ikke blive anderledes.

Nok så interessant er måske de dage, hvor der er set større antal. For disse dage udvises der generelt en **negativ** sammenhæng, svarende til den tredje side af den trekant, punkterne fordeler sig i. Det svarer til at i langt de fleste tilfælde falder dage med større antal af den ene art **ikke** sammen med dage med større antal af den anden. I det samlede materiale er dage med store antal af en art fåtallige, og hvis et større træk for eksempel kun indtræffer på 10% af dagene vil sandsynligheden for, at et stort træk af to forskellige arter falder på samme dag være  $0,10^2$  eller  $0,01$  - naturligvis forudsat at deres forekomster er indbyrdes uafhængige. Så hvis de to arter forekommer uafhængigt af hinanden må man netop forvente at se meget få dage med store antal af begge. Jeg har ikke forfulgt denne tanke yderligere, men de samlede resultater peger efter min bedste overbevisning ret klart i retning af, at der ikke er flere dage med stort træk af mere end en enkelt art end man skulle forvente ud fra rent statistiske overvejelser.

De generelt positive korrelationer mellem de enkelte arters træk ser dermed mest af alt ud til at være illusoriske. De fremkommer ved at man udregner korrelationskoefficienter

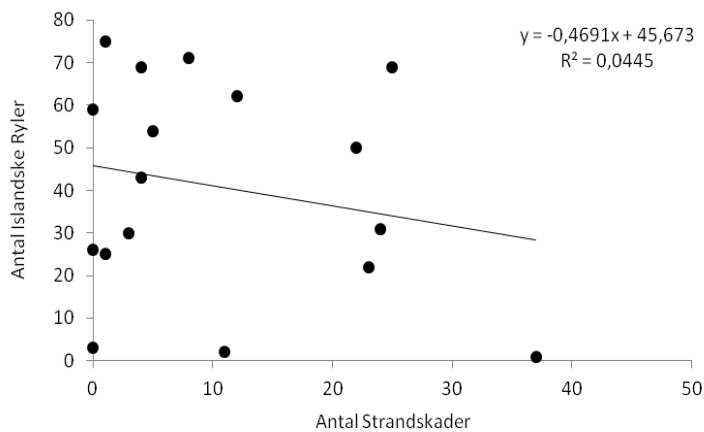
for data, der i virkeligheden ikke opfylder forudsætningerne for korrelationskoefficienter. Som diskuteret tilbage i Kapitel 11 forudsætter de pearsonske korrelationskoefficienter i virkeligheden at der er tale om todimensionelle normalfordelinger, og de er følsomme over for afvigelser fra denne antagelse. Men de daglige antal, man lægger til grund for at beregne disse korrelationskoefficienter, er i virkeligheden diskrete variable (observationerne er enten 0 eller positive heltal) med en meget skæv fordeling (der er mange små og kun få store værdier). På den teoretiske side vides normalfordelingsteorien godt nok at være ret robust over for afvigelser fra de bagvedliggende antagelser. Når bare en fordeling er en-toppet og nogenlunde symmetrisk er risikoen for misvisende resultater begrænset. Men i praksis er der alligevel grænser for, hvad den kan holde til! Det er præcis derfor at man får meget afvigende værdier for en Spearman Rank Correlation Coefficient. Normalt får man forholdsvis ens værdier for de to korrelationskoefficienter, men i dette tilfælde gør man ikke, netop fordi forudsætningerne for den parametriske koefficient ikke er opfyldt.

## Trækkets dagsrytmer

Et punkt af speciel interesse i forhold til heldagsobservationerne er, hvilke sammenhænge der er mellem dagsrytmerne for de forskellige arter. Dette punkt er ikke behandlet indtil videre, udover enkelte kommentarer i kapitlerne 5 og 6, hvor det generelle indtryk dog var, at der ikke var tale om særligt stærke indbyrdes sammenhænge.

En generel undersøgelse ville naturligvis kræve nogle ret omfattende art-art sammenligninger. Dette er indtil videre ikke gjort systematisk, i stedet er dage med større træk - som regel kun af den ene af arterne, men i nogle få tilfælde af begge - valgt ud til sammenligning.

I kapitlerne 7 og 8 blev det vist, at det især er to af de tre mest talrige arter - Strandskade og Islandsk Ryle - der ses trække i eftermiddagstimerne, mens Almindelig Ryle generelt har størst træk om morgenen. Af denne grund er der især lagt vægt på sammenligninger af de to førstnævnte i det følgende. De må alt andet lige være de to arter, hvor en eventuel positiv sammenhæng mellem dagsrytmerne burde være lettest at erkende.

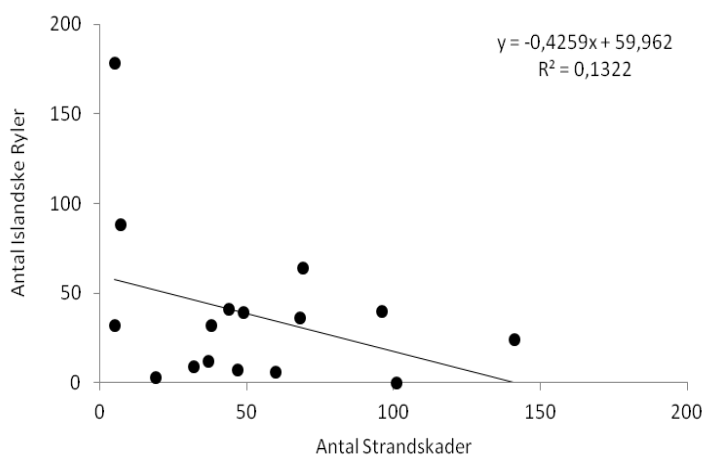


Figur 14.11. Antal Strandkader og antal Islandske Ryler i de enkelte observationstimer d. 20.7.1972. I alt trak 180 Strandkader og 692 Islandske Ryler.

Fig. 14.11 introducerer en lidt forenklet måde at sammenligne dagsrytmerne for to arter på. Den 20.7.1972 trak 180 Strandkader og 692 Islandske Ryler på i alt 17 observationstimer. Figuren viser antallene af de to arter i de enkelte timer, plottet imod hinanden. Der er altså i alt 17 punkter, et for hver time der er observeret.

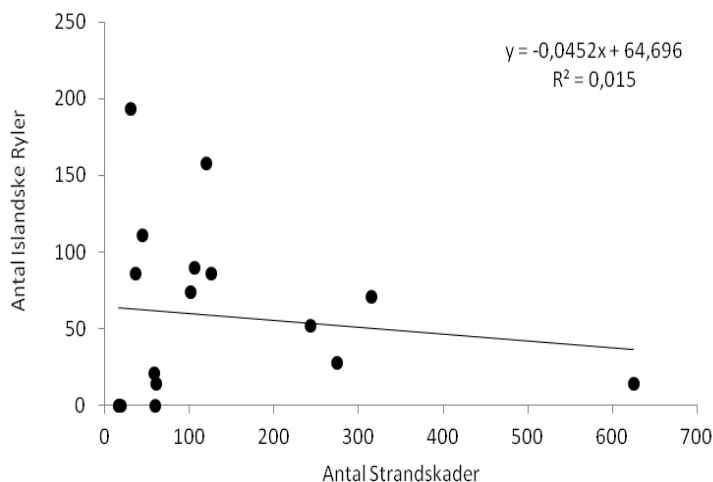
Selv om den indledende forudsætning for at udføre en regressionsanalyse (at man skal vide hvad der skal være hhv. den afhængige og den uafhængige variabel) ikke er opfyldt, har jeg alligevel valgt at tilføje en regressionslinje. Man skal altså ikke lægge noget i denne linje, den er simpelthen vist som ren og skær støtte for en vurdering af resultaterne. For den sags skyld er forudsætningerne for at udregne korrelationskoefficienter heller ikke opfyldt, men de bruges også her, for at støtte fortolkningen.

Under alle omstændigheder var der kun en meget svag sammenhæng mellem forløbet af de to arters træk på denne dag, og den var negativ ( $r = -0,2110$ , NS), hvilket naturligvis indikerer at trækket ikke passerede på de samme tidspunkter. De fleste Strandkader blev set hhv. om morgenen og om aftenen, mens trækket af Islandsk Ryle havde en pæn intensitet fra tidligt om morgenen indtil kl. 16 (Kapitel 5).



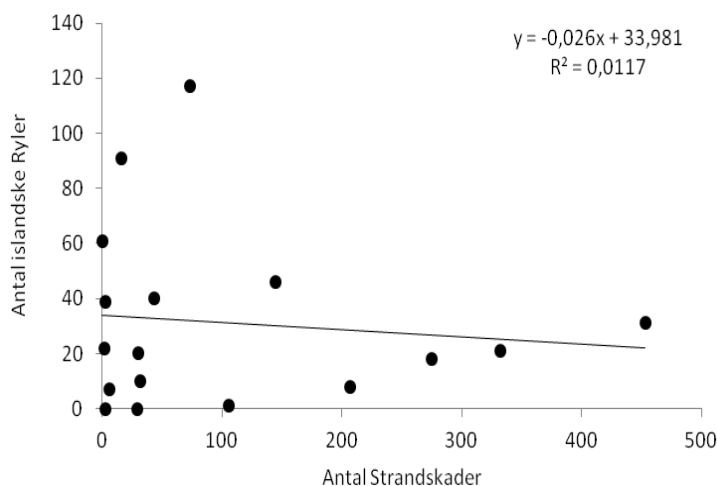
Figur 14.12. Antal Strandkader og antal Islandske Ryler i de enkelte observationstimer d. 24.7.1972. I alt trak 818 Strandkader og 611 Islandske Ryler.

Trækket af de to arter den 24.7.1972 er så vist i Fig. 14.12. Sammenhængen var igen negativ ( $r = -0,3636$ ), men ikke signifikant. Alene det, at sammenhængen er negativ, viser at de to arter ikke trak på de samme tidspunkter af dagen. Strandskadetrækket passerede i en bølge om eftermiddagen, mens størsteparten af de Islandske Ryler passerede hhv. i morgentimerne og især i en kraftig bølge mellem kl. 11 og 14 (Kapitel 5).



Figur 14.13. Antal Strandskader og antal Islandske Ryler i de enkelte observationstimer d. 27.7.1972. I alt trak 2.252 Strandskader og 998 Islandske Ryler.

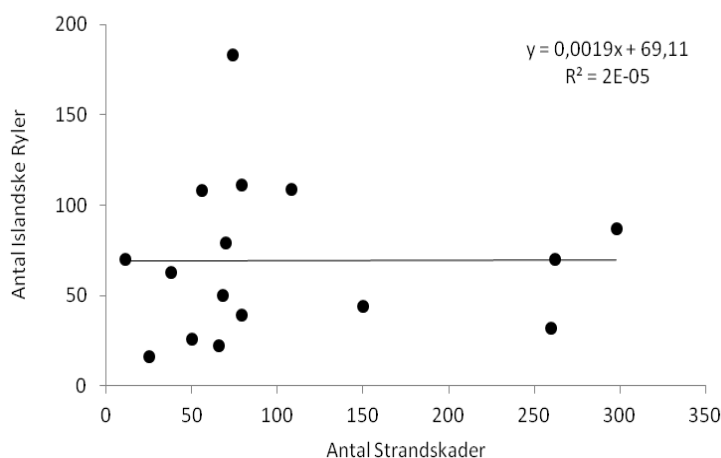
Den 27.7. 1972 er et eksempel på en dag med ret stort træk af begge arter (Fig. 14.13). Der var igen en negativ, men ikke signifikant, sammenhæng ( $r = -0,0387$ ). Langt de fleste Strandskader passerede i en kraftig bølge mellem kl. 05 og kl. 09, sammen med et vist træk af Islandsk Ryle. Men de fleste af de sidstnævnte passerede i en bølge fra kl. 10 til kl. 13 samt i en mindre bølge i aftentimerne (Kapitel 5).



Figur 14.14. Antal Strandskader og antal Islandske Ryler i de enkelte observationstimer d. 28.7.1972. I alt trak 1.755 Strandskader og 532 Islandske Ryler.

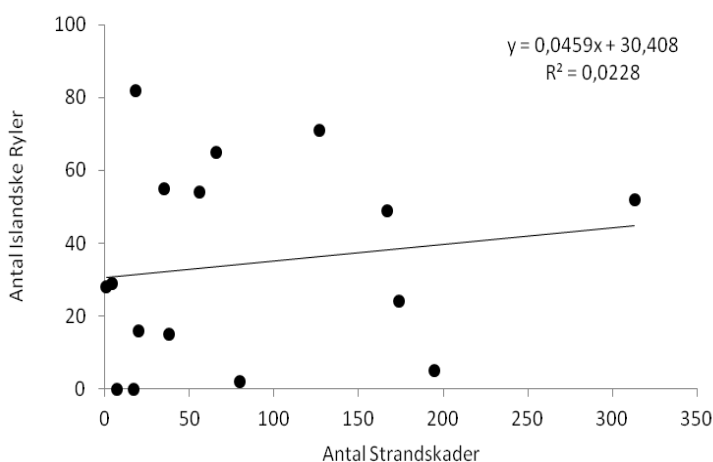
Heller ikke den 28.7.1972 var der nogen sammenhæng mellem de to arters passagetidspunkter ( $r = -0,1082$ , NS). Strandskaderne passerede i en aftagende bølge fra

solopgang til ca. kl. 11, mens de Islandske Ryler passerede i 1-2 bølger fra ca. kl. 07 og især fra kl. 13 til kl. 17:30.



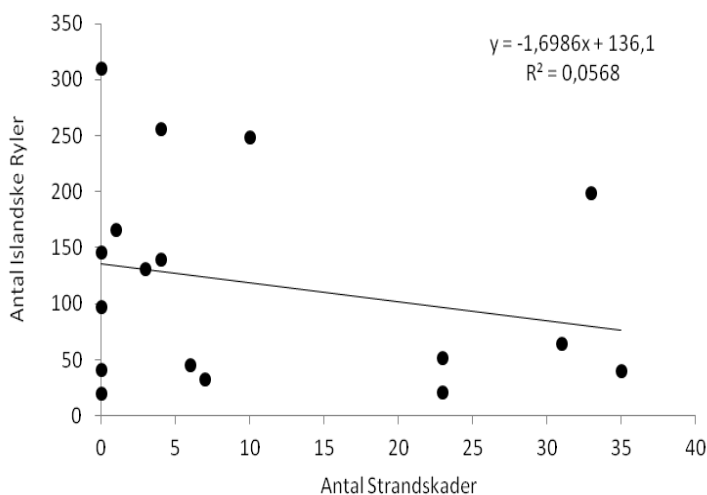
Figur 14.15. Antal Strandkader og antal Islandske Ryler i de enkelte observationstimer d. 1.8.1972. I alt trak 1.694 Strandkader og 1.109 Islandske Ryler.

Den 1.8.1972 var endnu en dag med stort træk af begge arter (Fig. 14.15). Korrelationen var positiv, men meget tæt på 0 og absolut ikke signifikant. Strandskaderne passerede i bølger hhv. morgen og aften, de Islandske Ryler i en enkelt bølge fra kl. ca. 07 til kl. 15.



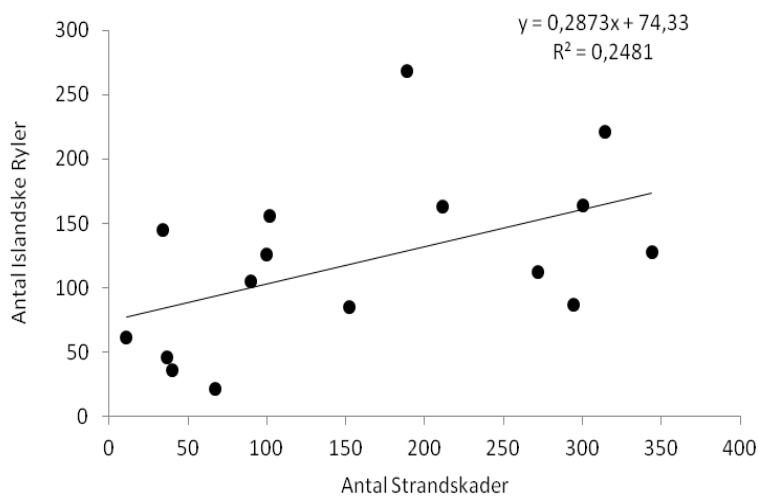
Figur 14.16. Antal Strandkader og antal Islandske Ryler i de enkelte observationstimer d. 5.8.1972. I alt trak 1.318 Strandkader og 547 Islandske Ryler.

Den 5.8.1972 var der jævnt stort træk af begge arter. På denne dag var korrelationen svagt positiv, men ikke signifikant ( $r = +0,1510$  NS). Strandskadetrækket passerede i en markant bølge fra kl. 13 til kl. 20, trækket af Islandsk Ryle i to bølger hhv. fra kl. 04:30 til kl. 08:30 om morgenen og igen fra kl. 11 til kl. 19. Det kan dog ikke helt udelukkes, at der var en association mellem eftermiddagsbølgerne af de to arter.



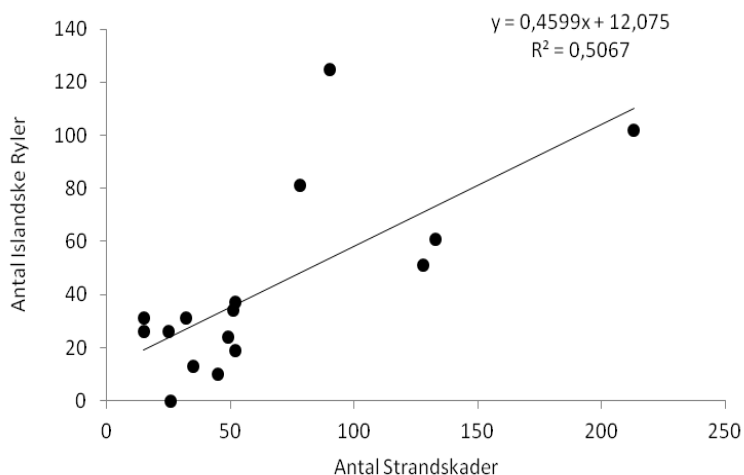
Figur 14.17. Antal Strandkader og antal Islandske Ryler i de enkelte observationstimer d. 7.8.1972. I alt trak 180 Strandkader og 2.008 Islandske Ryler.

Den 7.8.1972 var der meget stort træk af Islandsk Ryle og meget beskedent træk af Strandskade. Sammenhængen var svagt negativ, men ikke signifikant ( $r = -0,2383$ ). Strandskadetrækket passerede om morgenen og indtil kl. ca. 15, trækket af Islandsk Ryle i en markant bølge fra kl. 11 til kl. 20.



Figur 14.18. Antal Strandkader og antal Islandske Ryler i de enkelte observationstimer d. 8.8.1972. I alt trak 2.557 Strandkader og 1.924 Islandske Ryler.

Den 8.8.1972 var endnu en dag med stort træk af begge arter (Fig. 14.18). På denne dag var der en positiv sammenhæng ( $r = +0,4981$ ), der lige netop kunne snige sig op på en signifikant værdi ( $t = 2,224$ ,  $df = 15$ ,  $0,025 < P < 0,050$  (tosidet test)) - vel at mærke hvis man ellers tog testet alvorligt. Trækket af begge arter foregik udpræget om eftermiddagen, Strandskaderne i en bølge fra kl. ca. 11 til kl. 20, de Islandske Ryler dog fra kl. 09 til kl. 20.



Figur 14.19. Antal Strandkader og antal Islandske Ryler i de enkelte observationstimer d. 16.8.1973. I alt trak 1.039 Strandkader og 671 Islandske Ryler.

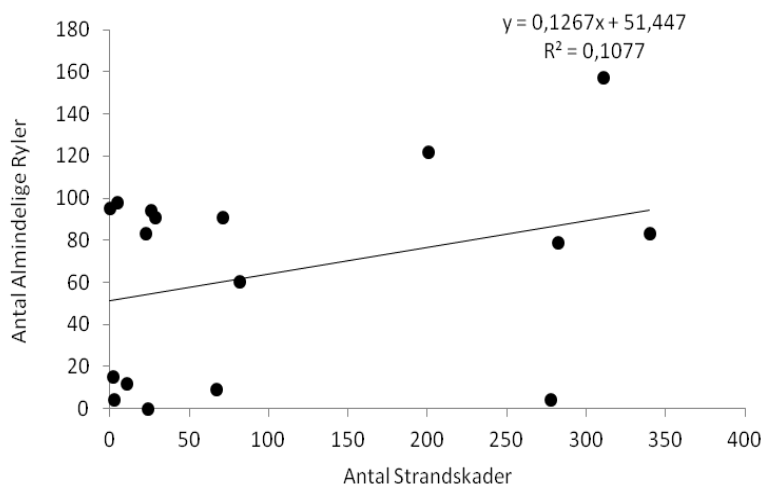
I 1973 var der kun en enkelt dag med betydeligt træk af begge arter (Fig. 14.19). Her var korrelationen både positiv og signifikant ( $r = +0,7118$ ). Trækket af begge arter foregik i en enkelt bølge om eftermiddagen.

### Andre artspar

Alt i alt bliver det til mange korrelationskoefficienter, når par af arter skal sammenlignes dag for dag gennem sæsonen, også selv om nogle dage udgår på grund af for få fugle. Jeg har ikke udregnet dem alle, men ligger alligevel inde med et pænt udvalg, og det indtryk man får ved at se på dagsrytmerne for Strandskade og Islandsk Ryle holder hele vejen igennem. Der er kun ganske få eksempler på dage, hvor der er større træk af flere arter, og hvor dagsrytmerne samtidig udviser en grad af sammenhæng, der kan erkendes. **I langt de fleste tilfælde var dagsrytmerne af de forskellige arter forskellige på de enkelte dage.**

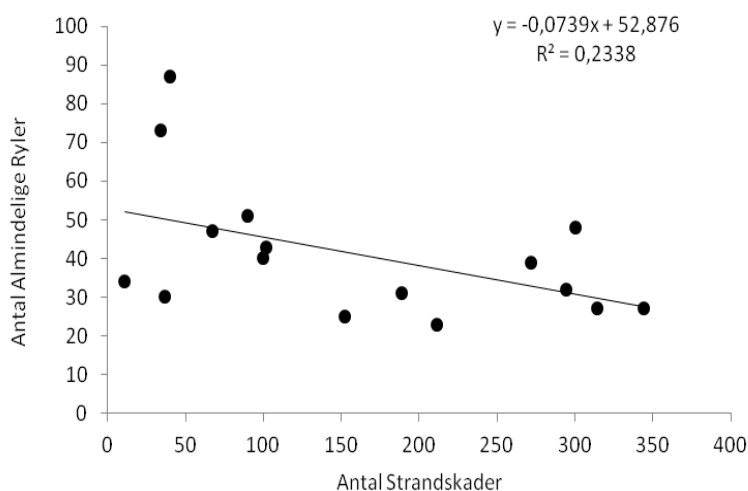
Jeg skal for en gangs skyld prøve at gøre en lang historie kort, og der skal kun vises nogle få yderligere eksempler til illustration af pointerne.





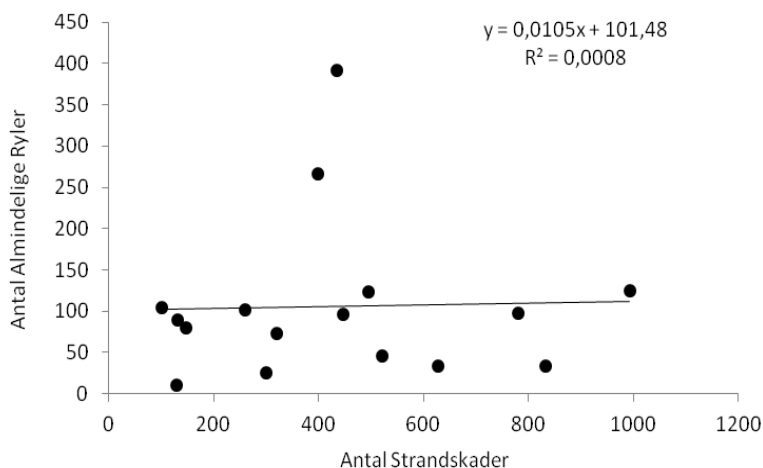
Figur 14.20. Antal Strandkader og antal Almindelige Ryler i de enkelte observationstimer d. 28.7.1972. I alt trak 1.755 Strandkader og 1.097 Almindelige Ryler.

Den 28.7.1972 trak 1.755 Strandkader og 1.097 Almindelige Ryler (Fig. 14.20). Sammenhængen var positiv ( $r = +0,3282$ ), men ret beskeden og ikke signifikant ( $t = 1,3455$ ,  $df = 15$ ,  $0,05 < P < 0,10$ ). Det skal bemærkes, at netop denne dag - med større antal af begge arter - var en af de dage der bidrog til at antallene af de to arter udviste positiv korrelation mellem dagstotalerne (Fig. 14.7). Men går man lidt mere i detaljer, udviste dagsrytmerne altså ingen tydelig sammenhæng. Indtrykket er snarere, at selv om begge arter havde betydelige dagstotaler foregik deres træk ret uafhængigt.



Figur 14.21. Antal Strandkader og antal Almindelige Ryler i de enkelte observationstimer d. 8.8.1972. I alt trak 2.557 Strandkader og 657 Almindelige Ryler.

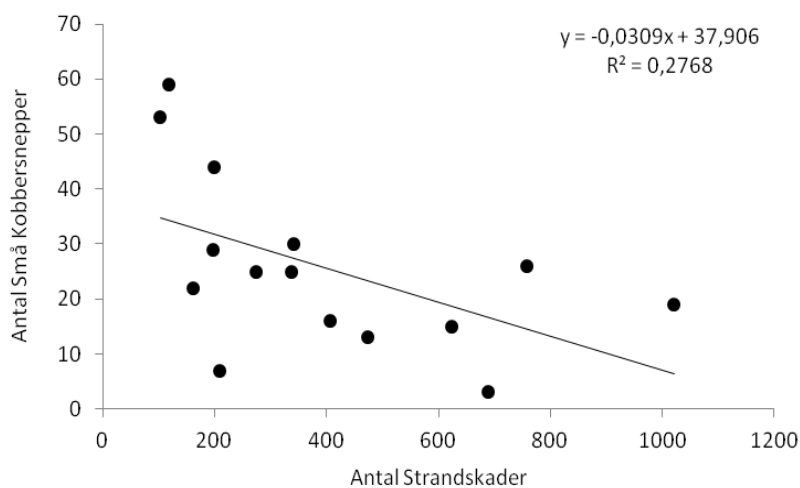
Den 8.8.1972 trak 2.557 Strandkader og 657 Almindelige Ryler (Fig. 14.21). På denne dag var sammenhængen negativ ( $r = -0,4835$ ), og iøvrigt på grænsen til at være signifikant ( $t = -2,0669$ ,  $df = 14$ ,  $0,05 < P < = 0,10$ , bemærk at testet er tosidet). Men selv om sammenhængen på denne dag skulle være reel var den altså negativ. De to arter passerede på forskellige tidspunkter.



Figur 14.22. Antal Strandkader og antal Almindelige Ryler i de enkelte observationstimer d. 14.8.1972. I alt trak 6.914 Strandkader og 1.696 Almindelige Ryler.

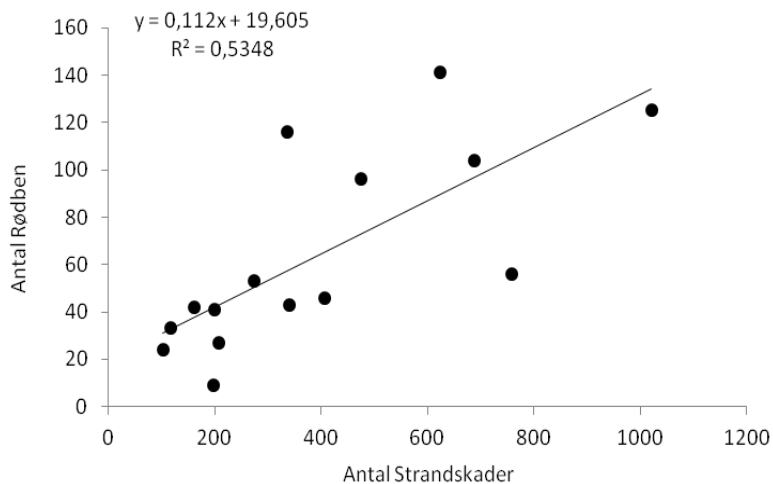
Den 14.8.1972 trak store antal af begge arter (Fig. 14.22), hvilket iøvrigt bidrog stærkt til, at dagstotalerne for de to arter var positivt korrelerede (Fig. 14.7). Men der kan ikke erkendes nogensomhelst tendens til, at de kom på de samme tidspunkter igennem dagen ( $r = +0,0282$  NS). Så selv om der var store dagstotaler for begge arter ser det altså mest ud til, at deres træk reelt foregik uafhængigt, og at der var tale om et mere eller mindre tilfældigt sammentræf.

Heller ikke de øvrige artspar viser nogen særlig grad af sammenhæng.



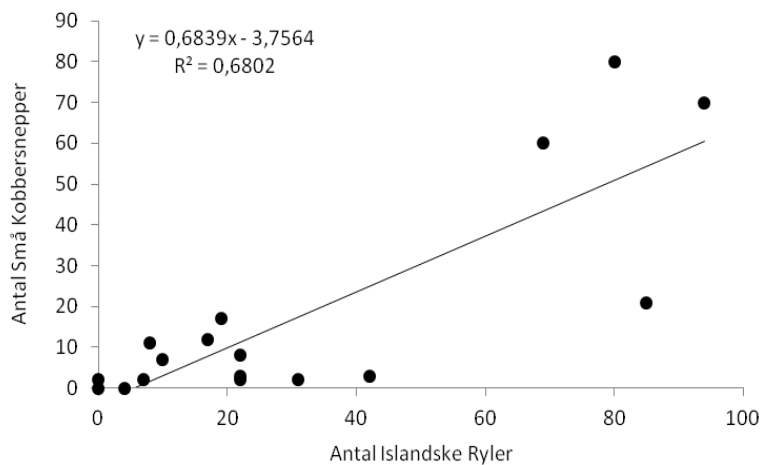
Figur 14.23. Antal Strandkader og antal Små Kobbersnepper i de enkelte observationstimer d. 13.8.1972. I alt trak 5.908 Strandkader og 386 Små Kobbersnepper.

Trækket af hhv. Strandskade og Lille Kobbersnepe d. 13.8. 1972 havde negativ sammenhæng (Fig.14.23,  $r = -0,5261$ ). Den var statistisk signifikant ( $t = -2,2306$ ,  $df = 13$ ,  $0,025 < P < 0,050$ ), men trækket af de to arter passerede ikke på de samme tidspunkter af dagen. Trækket af Lille Kobbersnepe foregik i morgen- og formiddagstimerne, trækket af Strandkader om eftermiddagen.



Figur 14.24. Antal Strandkader og antal Rødben i de enkelte observationstimer d. 13.8.1972. I alt trak 5.908 Strandkader og 956 Rødben.

Til gengæld var der en ret klar positiv sammenhæng mellem dagsrytmerne for Strandskade og Rødben samme dag (Fig. 14.24). Den var statistisk signifikant ( $r = +0,7313$ ,  $t = 3,5689$ ,  $df = 13$ ,  $P < 0,01$ ). Begge arter passerede i bølger, der indtraf nogenlunde samtidigt om eftermiddagen.



Figur 14.25. Antal Islandske Ryler og antal Små Kobbersnepper i de enkelte observationstimer d. 28.7.1972. I alt trak 532 Islandske Ryler og 300 små Kobbersnepper.

Omtrent det eneste andet eksempel på en klar positiv sammenhæng mellem dagsrytmerne for to arter indtraf d. 28.7.1972 (Fig. 14.25). På denne dag var sammenhængen mellem Islandsk Ryle og Lille Kobbersneppe både stærkt positiv og statistisk signifikant ( $r = +0,8247$ ,  $t = 5,65$ ,  $df = 15$ ,  $P < 0,001$ ). For begge arter passerede en kraftig bølge af fugle i eftermiddagstimerne, fra ca. kl. 13 til kl. 17 (Kapitel 5).

Sammenlagt er der i materialet meget få eksempler på dage, hvor man med føje kan formode at trækket af to arter udviste ens - eller bare nogenlunde ens - dagsrytmer. De er stort set alle vist i det ovenstående. Dette diskuteres dog først i det følgende afsnit.

# Sammenfatning og overvejelser

Formålet med dette kapitel har været at give en mere generel beskrivelse af vadefugletrækket ved Blåvand end der normalt gives. En beskrivelse, der undersøger både de totale antal trækkende fugle af de enkelte arter og deres variation på forskellige tidsskalaer - henholdsvis år, dage og timer. Spørgsmålet er så, hvad man kan få ud af alt dette?

## De overordnede antal

Helt overordnet domineres vadefugletrækket ved Blåvand kraftigt af tre arter: Strandskade, Islandsk Ryle og Almindelig Ryle. Disse tre arter udgør tilsammen 80-85% af det samlede træk, mens de øvrige knap 30 arter, der ses, så må deles om de sidste cirka 15%. Disse 15% er dog heller ikke ligeligt fordelt. Lille Kobbersneppe, Sandløber, Rødben og Stor præstekrave udgør tilsammen de 13, mens de øvrige godt 20 arter tilsammen kun udgør de sidste 2. Disse procenter har været forbløffende konstante gennem alle de mere end 50 år, der efterhånden er blevet observeret.

Af de tre dominerende arter er den mest iøjnefaldende Strandskade, der alene tegner sig for over 50% af det samlede vadefugletræk, mens Islandsk Ryle og Almindelig Ryle samlet set over de 50 år, der er observeret, har udgjort hhv. 15% og 16% (Meltofte *et al. in prep.*). Man skal dog ikke lægge alt for meget i disse procenter, for de påvirkes også af arternes forskellige dagsrytmer. De fleste observationstimer i de 50 år har ligget fra solopgang og 3 timer frem, og det vil øge andelen af arter som Almindelig Ryle, der først og fremmest ses trække i morgentimerne, i forhold til arter som Strandskade og Islandsk Ryle (og i nogen grad spover og Lille Kobbersneppe), hvis træk er langt mere jævnt fordelt over dagens timer.

Strandskadetrækket adskiller sig ikke alene fra trækket af de øvrige arter ved at være langt større. Det adskiller sig også ved, at der ses en langt større andel af det samlede antal fugle i baglandet. Med heldagsobservationer i næsten hele træktiden som i 1972 kan man formentlig se helt op til 15-25% af de samlede bestande i baglandet, hvilket er langt mere end for nogen af de andre arter. I modsætning hertil skyldes antallene af de to andre dominerende arter, Islandsk Ryle og Almindelig Ryle, formentlig "bare" at deres bestande er langt større end de øvrige arters. Der er dog andre arter - som Mudderklire og Dobbeltbekkasin - der har tilsvarende store bestande i det potentielle bagland men som kun ses trække sporadisk og i langt mindre antal ved Blåvand.

Forklaringen på disse forskelle er sandsynligvis at for de tre arter, der dominerer trækket, skal hele eller meget store andele af ynglebestandene i baglandet gennemføre deres fældning i Vadehavet. For disse arter befinder Blåvandshuk sig tæt på målområdet, samtidig med at Vestkysten nord for Blåvand opsamler trækket. De geografiske forhold fungerer altså nærmest som en "tragt", der opsamler tiltræk fra både NNV og NØ-Ø, og hvor Blåvandshuk så at sige udgør "udløbet".

Der er flere følger af disse overordnede overvejelser. I og med at for nogle arter skal hele ynglebestanden fælde i Vadehavet, for andre kun dele, og for resten formentlig meget små andele, må man antage at der er betydelige forskelle i målområderne for de forskellige arter. Og det betyder så igen, at man ikke uden videre kan gå ud fra, at de forskellige arter har samme trækstrategi - det modsatte er nok snarere tilfældet. Nogle arter - nok mestendels dem, der er tilknyttet kysthabitater - vil derfor være betydeligt mere oplagte som bestanddele af trækket ved Blåvand end andre.

### År-til-år variation

Uagtet de store antal ser det ud til, at der kan være betydelige forskelle i trækkets intensitet og samlede omfang fra det ene år til det andet. Disse forskelle er svære at dokumentere på grund af forskelle i observationsperioder og antal observationstimer i de enkelte år, men under kædeobservationerne i 1967 blev der talt ca. 3.000 vadefugle per dag (255 per time), mens der under heldagsobservationerne i 1973 blev talt 1.620 per dag (106 per time). Sammenligningen halter lidt, trækket i 1973 forløb sent mens det tilsyneladende passerede tidligt i 1967, og længere observationsperioder ville klart nok have givet mere sikre sammenligninger.

Til trods for det kan man nok med lidt forsigtighed konkludere, at de forskellige arters trækintensiteter kan variere med mindst en faktor to fra det ene år til det andet. Det er indtil videre uvist, hvad dette skyldes. Man kan formentlig se bort fra svingninger i bestandsstørrelser, for de er relativt stabile fra det ene år til det andet, mens udsvingene i trækkets omfang er langt større.

Til gengæld er der ganske betydelige forskelle i de vejromstændigheder, fuglene møder på deres træk i de forskellige år. Dette blev diskuteret i Kapitel 10. Det store træk i 1967 faldt sammen med at de dominerende vindretninger var SØ og SV, og samtidig var vindstyrkerne for SØ i flere tilfælde betydeligt kraftigere (op til styrke 6) end i 1972 (op til styrke 4). Omvendt faldt det ekstremt beskedne vadefugletræk i 1968 netop i et år, hvor vinden kun var i SØ i en meget begrænset del af tiden.

De fleste arter forekommer i størst antal i vindretninger mellem Ø og S, og forskelle mellem årene i disse vindretningers hyppighed ser umiddelbart ud til at kunne forklare i det mindste den største del af denne variation (Kapitel 11, Meltofte *et al. in prep.*). Det er dog ikke undersøgt i praksis.

### Dag-til-dag variation

Men derudover udviser resultaterne flere forskelle end ligheder mellem arterne. Ser man for eksempel på dage, hvor der forekommer stort træk, er der ikke megen sammenhæng hverken mellem de tre dominerende arter eller de øvrige. Der er enkelte dage med sammenfald, men i det store og hele ikke flere end man kunne forvente ud fra rent statistiske årsager. Det helt gennemgående indtryk er, at stort træk af en bestemt art **ikke** kan bruges som indikator for, at der så også er stort træk af andre.

For Strandskade kan dette resultat naturligvis ses som ret trivielt. Strandskader ses for det meste trække i andre vindretninger og iøvrigt også lidt senere end de andre vadefuglearter. Men for de to rylearter forekommer stort træk af både Islandsk og Almindelig Ryle i bred almindelighed heller ikke på de samme dage, og i hvert fald ikke hyppigere end man måtte forvente ud fra rent tilfældige sammentræk. Det skal dog siges, at jeg ikke her har forsøgt at underbygge denne påstand kvantitativt. Der er tale om en vurdering "på øjemål". Det er muligt, at der ville være et bedre sammenfald mellem Almindelig Ryle og nogle af de øvrige vadefuglearter, der ses trække i vindretninger mellem Ø og S, men for alle de mindre hyppige arter, der tilsammen kun udgør omkring 15% af trækket, er materialet for sparsomt til en sikker vurdering.

### Forskelle i dagsrytmer

Selv om der for alle tre arter er klare tendenser til, at trækket på de enkelte dage kan passere i bølger, indtræffer disse bølger generelt på forskellige tidspunkter af dagen. Så selv på dage, hvor der er betydeligt træk af mere end en enkelt art, er der som regel kun en meget beskeden sammenhæng mellem passagetidspunkterne. Der er enkelte tilfælde, hvor to arters dagsrytmer falder sammen i en grad så man ret sikkert kan udelukke tilfældigheder, men de udgør klart nok en undtagelse snarere end en regel.

At der generelt er så beskedent et sammenfald mellem de forskellige arts dagsrytmer på de enkelte dage skyldes i det mindste delvist, at stort træk på de forskellige dage både kan fremkomme som et resultat af et stort træk den forudgående nat (hvilket giver stort træk i morgentimerne) og som et resultat af, at der passerer trækbølger på senere tidspunkter af dagen. I dette tilfælde kan det ikke udelukkes at både nattrækket og trækket senere på dagen kommer fra de samme områder, og at de forskellige dagsrytmer bare skyldes at de to arter har trukket hhv. om natten og om dagen. Men derudover er det sandsynligt at forskellene i passagetidspunkter også reflekterer at tiltrækket af de forskellige arter på den enkelte dag kan komme fra forskellige retninger og/eller afstande.

### Samlet vurdering

Vadefugletrækket ved Blåvand kan utvivlsomt variere meget i omfang fra år til år. Bedømt ud fra de år, der er betragtet her, kan der formentlig være tale om mindst en faktor 2-3 i det samlede antal fugle per time.

Præcis hvor meget artssammensætningen kan variere er vanskeligere at bedømme på grund af heterogeniteten i hvornår og hvor meget der blev observeret i de enkelte år. Men umiddelbart ser det ud til, at artssammensætningen er mindre variabel end det samlede antal fugle. Tallene antyder, at omfanget af Strandskadetrækket er mindre variabelt fra år til år end antallet af de øvrige arter, hvilket formentlig skal ses i sammenhæng med artens mindre afhængighed af vindretningen.

At de enkelte arters træk er positivt korrelerede fra den ene dag til den anden er sandsynligvis primært et talartefakt, forårsaget af at man har brugt parametriske korrelationskoefficienter på nogle fordelinger, der ikke opfylder forudsætningerne for at

bruge dem. Man må naturligvis forvente en vis sammenhæng for alle de arter, hvis træk er størst i vindretninger mellem Ø og S, men selv i dette tilfælde ser det ikke ud til, at stort træk af den ene art indebærer, at sandsynligheden for også at se stort træk af en af de andre er større end man måtte forvente ud fra rent tilfældige årsager. **I det mindste for de almindeligste arter foregår trækket efter alt at dømme således uafhængigt af hinanden.** At dette ser ud til at være tilfældet understøttes så også af de generelt meget svage sammenhænge mellem de forskellige arters dagsrytmer på de enkelte dage.

At dagsrytmerne generelt kun udviser svage sammenhænge kan i det mindste delvist tilskrives at der ofte er tale om henholdsvis træk i løbet af dagen og træk i løbet af den foregående nat. Har begge arter påbegyndt deres træk den foregående aften må de forskellige dagsrytmer betyde, at de fugle, der ses, kommer fra forskellige afstande. I de tilfælde hvor der blev set trækbølger i dagtimerne af hhv. Islandske Ryle og Strandskade var der en tendens til, at bølgerne af Islandske Ryle begyndte et par timer før bølgerne af Strandskade. Forklaringen på dette kan tænkes at ligge i at Islandske Ryle har større træk hastighed, ca. 60 km/t imod 50. Denne forskel betyder, at for hver times flyvning vil en flok af Strandskader tabe ca. 10 km - eller 12 minutters flyvning - i forhold til en flok af Islandske Ryler. Er der tale om forskelle i flyvehastighed, må trækket være startet ca. 10 timers flyvning fra Blåvand for at en tidsforskel på sammenlagt 2 timer kan forklares, hvilket sådan set kan passe udmærket. Med 10 timers flyvetid må de to flokke altså være startet ca. 500-600 km fra Blåvand.

Det er så i vindstille. Er der modvind på f.eks. 5 m/s (så træk hastigheden er 35 km/t for Strandskade og 45 for Islandske Ryle) vil flokken af Strandskader i stedet tabe 17 minutter, og for at forklare en tidsforskel på 2 timer skal de to flokke i stedet være startet ca. 7 timers flyvning fra Blåvand. Men med 7 timers flyvetid vil det svare til 245 km.

## En sammenligning med Ottenby

Inden dette skal forsøges samlet til et billede af trækkets forløb i Kapitel 15 skal der dog gøres en digression. Udover Revtangen, hvor der kun foreligger observationer fra 1967 og 1973, er det muligt at sammenligne vadefugletrækket ved Blåvand med henholdsvis Falsterbo og Ottenby. Materialet fra Falsterbo er dog ret heterogent, da observationer af vadefugle havde forholdsvis lav prioritet i forhold til træk af småfugle og rovfugle (Melfotte 1988) og gennemgås ikke. Men observationerne fra Ottenby er både relevante og interessante.

Dagtrækket af fugle ved Ottenby blev undersøgt i alle årene fra 1947 til 1956. Resultaterne blev offentliggjort af Edelstam (1972) og dækker i alle årene perioden 3.6.-31.10., i alt 150 dage. I alt er der således tale om ca. 1.500 observationsdage, hvor der stort set udelukkende blev gennemført heldagsobservationer. Selv om der kun var en enkelt observatør og sandsynligvis blev observeret vadefugle med en lidt lavere intensitet end ved Blåvand fordi trækket af alle arter - også spurvefugle og rovfugle - skulle dækkes, sætter det dog stadig de to år og 59 dages heldagsobservationer ved Blåvand i perspektiv. De svenske kan meget, som vi ikke kan!

Art	Total	Gennemsnit per år
Almindelig Ryle	174.119	17.412
Strandskade	66.305	6.631
Rødben	42.043	4.204
Stor Regnspove	21.986	2.199
Vibe	21.872	2.187
Stor Præstekrave	16.993	1.699
Tinksmed	16.037	1.604
Lille Kobbersneppe	12.307	1.231
Islandsk Ryle	9.549	955
Strandhjejle	5.625	563
<b>Total</b>	<b>403.741</b>	<b>40.374</b>

Tabel 14.2. De 10 talrigeste arter ved Ottenby 1947-1956, rangordnet efter antal. Totaltallet inkluderer i alt 24 arter. Efter Edelstam (1972).

Ud fra resultaterne kan man slå flere ting fast. For det første er omfanget af vadefugletrækket ved Ottenby væsentligt mindre end ved Blåvand. På de 10 år - i alt 1.500 dage med heldagsobservationer - sås i alt godt 400.000 vadefugle, eller ca. 40.000 per år. Ved Blåvand sås over 80.000 på 37 dage i 1972, 35.000 på 22 dage i 1973, og 40.000 på kun 14 dage i 1967. Trækket af vadefugle er givetvis langt større ved Blåvand end ved Ottenby.

For det andet er artssammensætningen meget forskellig for de to lokaliteter. Meltofte & Rabøl (1977) sammenlignede de gennemsnitlige antal fugle per år for hhv. Blåvand 1963-1971 og Ottenby 1947-1956, men ved sammenligningen blev det ikke taget i betragtning, at tallene for Ottenby var for heldagsobservationer, og at de derfor ikke er direkte sammenlignelige med, hvad man kan se på Blåvand på en tretimers morgenobs. Så der er god grund til at revurdere disse sammenligninger.

## Almindelig Ryle

Ved Ottenby var Almindelig Ryle langt den talrigeste art. På 10 år blev i alt talt 174.119 Almindelige Ryler, et gennemsnit på 17.412 per år. At man ser så meget større træk af denne art ved Ottenby tyder klart nok på et ret sydligt forløb af trækket af denne art, og sammenligner man med Fig. 4.3 antyder det, at de meste af trækket består af fugle fra ynglebestandene fra Ruslands og Sibiriens nordkyster, der trækker gennem Baltikum og er koncentreret omkring den sydligste af de røde linjer, der blev vist i Fig. 4.3.

## Strandskade

Strandskade var så den næstmest talrige art ved Ottenby. På de 10 år blev der set i alt 66.305 Strandskader, eller i snit 6.631 *per år*. Det er færre end man kan se på en enkelt *dag* ved Blåvand, så der kan ikke være tvivl om, at Strandskadetrækket ved Ottenby er - eller i det mindste var - væsentligt mindre end ved Blåvand. Med heldagsobservationer ved Ottenby er det vanskeligt at sammenligne, men det mest sammenlignelige år fra Blåvand er 1972, hvor der blev talt godt 50.000 fugle. Gennemsnittet for Ottenby udgør 13% af totalen ved Blåvand i 1972, og da observationsperioden var væsentlig kortere



(37 dage imod 150) er bedste gæt at Strandskadetrækket ved Ottenby kun udgør 10-12% af trækket ved Blåvand.

Det skal så tages i betragtning, at baglandet for Strandskadetrækket ved Ottenby også er væsentligt mindre end baglandet for Blåvand, og nok begrænset til Finland, Rusland og Estland, i alt 11.000-14.000 ynglepar (Tabel 4.1). Potentielt udgør baglandet altså kun 10-20% af de fugle, der er i det samlede bagland for Blåvand, og når det tages i betragtning at det reelle tal sandsynligvis er lavere (på grund af den nordlige fordeling af ynglebestandene, jfr. Fig. 4.1), passer dette sådan set meget godt med, at trækket ved Ottenby kan vurderes til at udgøre godt 10% af trækket ved Blåvand. De trækkorridorer, der blev skitseret i Fig. 4.1, modsiges altså ikke af disse tal.

## Rødben

Den tredjehyppigste art ved Ottenby var Rødben, med et gennemsnit på godt 4.000 fugle årligt. Ved Blåvand var dette tal knap 800, men de to tal er vanskelige at sammenligne fordi antallet ved Blåvand hovedsageligt er fremkommet ud fra 3-timers morgenobservationer. I 1972 sås 2.067 Rødben på 37 dages heldagesobservationer (Tabel 3.2), men dette tal ville givetvis have været større hvis hele sæsonen havde været dækket. I 1969 sås 3.584 Rødben ved Blåvand på i alt 538 observationstimer (Meltofte *et al.* 1972), men 1969 var også året hvor det mest intensive træk af denne art blev set.

På grund af disse forskelle kan en vurdering kun blive et slag på tasken. Trækket af Rødben ved Ottenby er sandsynligvis større end ved Blåvand, men næppe voldsomt meget.

## Stor og Lille Regnspove

Trækket af Stor Regnspove var betydeligt større ved Ottenby end ved Blåvand, med et gennemsnit på ca. 2.200 årligt. Men taget i betragtning at der ved Blåvand blev set hhv. 710 og 491 i 1972 og 1973 (hvor trækket i juni-juli ikke blev dækket) er forskellen næppe voldsomt stor, og trækket ved Ottenby er sandsynligvis ikke 7 gange større end trækket ved Blåvand som vurderet af Meltofte & Rabøl (1977). Det er sandsynligvis højst 1-2 gange større.

Til gengæld skal det bemærkes, at trækket af Lille Regnspove sandsynligvis er mindre ved Ottenby end ved Blåvand. I gennemsnit blev der set 316 per år ved Ottenby, mens der i 1972 og 1973 blev set hhv. 549 og 618 ved Blåvand. Den største årstotal ved Ottenby var 443 i 1953 (Edelstam 1972).

## Vibe

Med et gennemsnit på knap 2.200 årligt var Viben en af de arter hvor der virkelig var forskel på de to lokaliteter. Ved Blåvand ses Viber som nok bekendt kun sjældent trække, og arten er dårligt nok set årligt. Men ved Ottenby var det laveste antal på de 10 år 670 fugle i 1949 (Edelstam 1972).

I henhold til ringmærkningsresultater trækker denne art generelt mod sydvest i Europa om efteråret, så forskellen kan sandsynligvis ikke tilskrives artens generelle trækretning. En del af den kan muligvis skyldes at Viben trækker kortere i begyndelsen af efteråret, for dele af bestandene i baglandet gennemfører sandsynligvis deres fældning på indlandslokaliteter i Danmark og Sydsverige - og altså ikke i Vadehavet. Men det er også en mulighed at Viben på sit træk aktivt undgår både ledelinjer som Vestkysten og kystlokaliteter som Blåvand.

## Stor Præstekrave

Ved Ottenby var det gennemsnitlige årlige antal 1.700 fugle (Tab. 14.2), ved Blåvand 500 (Tab. 14.1). Når det tages i betragtning at tallet for Blåvand hovedsageligt er fremkommet som et resultat af 3-timers morgenobservationer virker denne forskel ikke specielt stor, og trækket af arten ved Ottenby er ganske givet ikke 4 gange så stort som trækket ved Blåvand, som vurderet af Meltofte & Rabøl i 1977.

## Tinksmed

Ved Ottenby sås i gennemsnit 1.600 Tinksmede årligt. Det er langt flere end ved Blåvand, hvor der kun sås 3 i 1972 og 8 i 1973, mens den heller ikke figurerer på listen over de 16 talrigeste arter i Tab. 14.1. Denne forskel - eller i det mindste en meget stor del af den - skyldes formentlig forskelle i trækretninger. De danske ringmærkninger af Tinksmed viser, at trækker i retning S-SSV ned gennem Europa, og ikke følger kysterne imod SV i nogen særligt stor udstrækning (Bønløkke *et al.* 2006).

## Lille Kobbersnepe

Lille Kobbersnepe kom med et årligt gennemsnit på ca. 1.200 fugle et stykke nede på listen over de talrigeste arter ved Ottenby. Ved Blåvand blev der set 2.991 i 1972 og 416 i 1973, og det årlige gennemsnit for 50 år var knap 1.300 fugle. Når det tages i betragtning at tallet for Ottenby fremkommer fra heldagsobservationer, mens tallet for Blåvand først og fremmest stammer fra 3-timers morgenobs kan det med føje formodes, at trækket ved Blåvand er noget større end trækket ved Ottenby.

## Islandsk Ryle

På de 10 år blev der set 9.549 Islandske Ryler ved Ottenby, eller ca. 955 *per år* i gennemsnit. Det er noget mindre end hvad der kan ses ved Blåvand på en enkelt dag. Det er igen vanskeligt at finde et solidt sammenligningsgrundlag, men sammenlignes med 1972, hvor der sås 12.706 (flere end på 10 år ved Ottenby, selv om trækket allerede var i gang da heldagsobservationerne begyndte 20.7.), må trækket ved Ottenby vurderes til kun at udgøre 5-10% af trækket ved Blåvand.

Som for Strandskade er der naturligvis færre fugle i baglandet, for ser man bort fra racen *islandica* kan dette jo kun indeholde de ca. 340.000 fugle i Taimyr-bestanden. Men de udgør trods alt 40-45% af de samlede bestande (Kapitel 4), og der kan derfor ikke være tvivl om at man ved Ottenby så en langt mindre andel af trækket end ved Blåvand. Ser man på Fig. 4.2 kan der næppe være tvivl om, at årsagen til dette er at størsteparten af trækket går nord om Ottenby.

## Overordnet sammenligning

Generelt er tallene for de to lokaliteter vanskelige at sammenligne, dels på grund af meget forskellige observationsprotokoller, og dels fordi datapræsentationen er meget forskellig. Af disse grunde begrænses mulighederne for sammenligninger ganske meget.

Men det til trods er der både markante ligheder og forskelle. Mest iøjnefaldende er nok, at trækket af især klirer og Vibe er meget større ved Ottenby end ved Blåvand. Det er især trækket af Vibe og Tinksmød, der skiller sig ud, med hhv. over 2.000 og knap 1.700 årligt. For Vibe skyldes en stor del af forskellen sandsynligvis at dele af ynglebestandene N og NØ for Danmark fælder på lokaliteter i Danmark og Sydsverige i august-september, mens mindre dele af disse bestande først ankommer i september-oktober. For Tinksmød skyldes forskellen sandsynligvis, at artens træk er mere N-S gående og derfor går øst om Blåvand. Men forskellen er så markant, at man også kan få den strøtanke, at disse to arter i et vist omfang direkte undgår den jyske vestkyst på trækket - altså en slags omvendt ledelinjeeffekt. Dette bestyrkes vel i nogen grad af, at trækket af Rødben, der jo som bekendt er tilknyttet kysthabitater, omvendt har et betydeligt mere sammenligneligt omfang for de to lokaliteter.

Trækket af Stor Regnspove er også større ved Ottenby, selv om forskellen næppe er så markant som for klirernes vedkommende. Men omvendt er trækket af Lille Regnspove nok mindre.

Af de tre talrigeste arter ved Blåvand er trækket af Almindelig Ryle ganske givet også betydeligt større ved Ottenby end ved Blåvand. De to lokaliteter har formentlig det samme bagland for størsteparten af trækket, nemlig de nordrussiske og sibiriske ynglebestande, og forskellen peger vel mest i retning af at Almindelig Ryle efter at være nået ned til Østersøen på sit træk spreder sig mere end de andre arter.

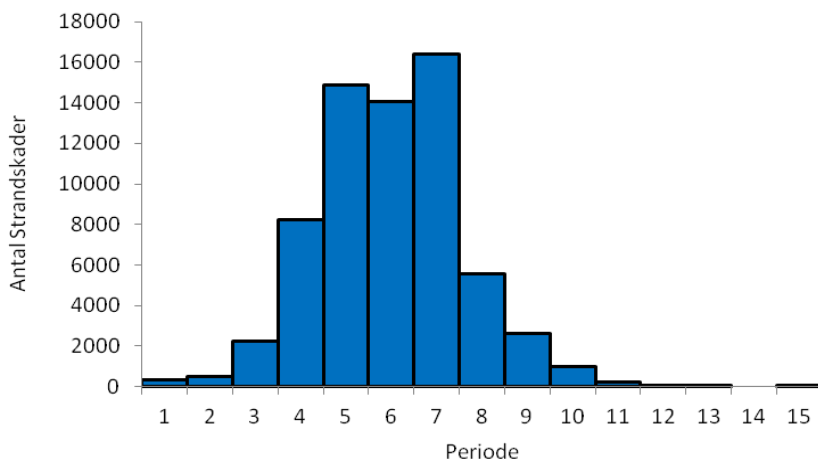
For Strandskaden er trækket ved Blåvand langt større. Men tager man størrelsen af ynglebestandene i baglandet i betragtning ser man formentlig begge steder andele på 10-20% af disse. Betydelige andele af bestandene i baglandet kan således ses på begge lokaliteter.

For Islandsk Ryle ser man langt færre ved Ottenby end ved Blåvand, også når det tages i betragtning at baglandet for Ottenby indeholder under halvt så mange fugle. Dette peger i retning af, at Ottenby ligger marginalt i forhold til trækket af denne art, og da man kun vanskeligt kan forestille sig, at hovedtrækket skulle gå syd om Ottenby, peger det indirekte også på, at størsteparten af trækket reelt går nord om lokaliteten, jfr. Fig. 4.2. Det samme kan gøres gældende for Lille Kobbersnepe.

At der ses mange flere Almindelige Ryler ved Ottenby end ved Blåvand, mens der nok ses lidt færre Små Kobbersnepper og betydeligt færre Islandske Ryler ( selv når man tager de Nearktiske bestande ud), peger således i retning af at trækket af de to første foregår mere nordligt, og dermed direkte mod Vadehavet. Det kan ikke udelukkes at dette skyldes forskelle i de distancer, der tilbagelægges på trækets etaper (se Kapitel 15).

## Træktider

Resultaterne fra Ottenby er som sagt gennemgående vanskelige at sammenligne med Blåvand. Det gælder også for de enkelte arters træktider, fordi de perioder resultaterne præsenteres i (Meltofte et al. 1972, Edelstam 1972) er forskudt i forhold til hinanden. Især trækket af Strandskade begynder lidt tidligere end ved Blåvand (før 20.7.), men har omvendt en lidt længere periode. Omtrent lige store antal blev set i de tre 10-dages perioder fra 14.7. til 12.8. (Fig. 14.26).



Figur 14.26. Totale antal trækkende Strandskader set ved Ottenby 1947-1956, i 10-dages perioder efteråret igennem. Periode 1 dækker datoerne 4.-13.6., osv. Data fra Edelstam (1972).

Trækket af Strandskade ved Ottenby begynder således tidligere end trækket ved Blåvand, som anført af Meltofte & Rabøl (1977), men træktiden er til gengæld lidt længere, og kulminationen strækker sig over 30 dage, imod formentlig kun lidt over det halve ved Blåvand, hvor alle dage med størst træk blev set mellem 1.8. og 20.8. At trækket er så meget større ved Blåvand skyldes givetvis tiltrækket af norske fugle, der begynder deres træk omtrent to uger senere. Men Strandskadetrækket ved Ottenby er fordelt over en længere periode, og kulminerer først i perioden 3.-12. august. Det kan således udmærket tænkes at der i den periode hvor trækket er størst ved Blåvand (ca. 1.-15. august er et ikke ubetydeligt bidrag af fugle fra de baltiske bestande.

## Dagsrytmer

Heller ikke de oplysninger, der gives om dagsrytmerne ved Ottenby, er helt lette at afkode. Dagsrytmerne for Strandskadetrækket blev diskuteret tilbage i Kapitel 7 og skal ikke kommenteres her, men for trækket ved Øland gjaldt mere generelt at langt de fleste

arter viste flere trækkende fugle i eftermiddagstimerne end de gjorde ved Blåvand. For flere af de arter, der primært ses i morgen- og formiddagstimerne ved Blåvand, blev der faktisk set større træk i de sidste 3-5 timer før solnedgang ved Ottenby end der gjorde i formiddagstimerne. Det gjaldt f.eks. for Almindelig Ryle.

Edelstam (1972) fremhævede selv muligheden for, at der var tale om et begyndende nattræk. Så det resultat, der er mest relevant i forhold til diskussionerne i denne bog er formentlig at man skal være lidt forsigtig med at antage at vadefugle påbegynder deres nattræk ved solnedgang. Det er klart nok en mulighed, at mange - måske endda de fleste - vadefugle påbegynder et nattræk indtil flere timer før solnedgang.

## Generelle bemærkninger

Hvad kan konkluderes ud fra alt dette? Generelt var vadefugletrækket ved Ottenby stort, men det samlede omfang var alligevel klart mindre end ved Blåvand. Men omvendt var der en betydeligt større diversitet. Ved Blåvand udgjorde Strandskade, Islandsk Ryle og Almindelig Ryle 80-85% af det samlede træk af vadefugle, 4 andre arter (Lille Kobbersneppe, Sandløber, Rødben og Stor præstekrave) udgjorde tilsammen 13%, mens de øvrige godt 20 arter så måtte deles om de sidste par procent. Ved Ottenby var de tilsvarende procenter hhv. 62, 18 og 20.

De tre talrigeste arter ved Blåvand havde også en anden indbyrdes fordeling ved Ottenby. Her sås sammenlagt 3 gange så mange Almindelige Ryler som Strandskader, 6 gange så mange Strandskader som Islandske Ryler, og 15-20 gange så mange Almindelige som Islandske Ryler.

Dele af disse forskelle ligger naturligvis gemt i udbredelsen af de ynglebestande hvorfra trækket rekrutteres. Ved Blåvand må der forventes betydelige antal trækkende fugle fra de norske og nearktiske ynglebestande af Strandskade og Islandsk Ryle, i begge tilfælde halvdelen eller mere af det samlede bestandsgrundlag for trækket.

Rekrutteringsgrundlaget for trækket af disse arter er betydeligt mindre ved Ottenby, mens det - når man ser bort fra den skandinaviske ynglebestand - er stort set det samme for Almindelig Ryle.

Forklaringen på disse forskelle må nok søges i dels hvor de forskellige arter skal hen og tildels i hvad der er deres foretrukne habitater. For de tre arter, der dominerer ved Blåvand, skal hele eller i hvert fald store andele af ynglebestandene i baglandet fælde i Vadehavet, hvor Blåvandshuk så at sige udgør en indgangsportal. Det er så ikke tilfældet for en række af de arter, der er talrige ved Ottenby. Men omvendt kan det altså også tænkes, at de maritimt prægede forhold ved den jyske vestkyst påvirker artssammensætningen ved Blåvand, og at nogle arter - såsom Vibe og klirer - muligvis endda aktivt undgår denne ved ikke at bruge den som ledelinje, men i stedet søge ind over land. At trækket af Rødben nok er forholdsvist lidt større ved Blåvand modsiger ikke dette (nærmest tværtimod), for Rødben er langt den klireart der har størst præferens for kysthabitater.

# Kapitel 15

## Syntese og spekulationer

Som nævnt i forordet er årsagen til, at dette manuskript er blevet skrevet som en bog (e-bog, i det mindste), et ønske om at få samlet alle trådene. "Trådene" er beskrevet i de foregående kapitler, og der er ganske mange af dem.

Trækkets dagsrytmer, fordelingen af tiltrækket ned langs Vestkysten, trækkets afhængighed af vindretningen og de forskellige arters flokstørrelser opfylder alle et ganske bestemt krav til videnskabelige resultater. De er gentagelige, i den forstand at man overordnet set får ret ens resultater hvis man undersøger observationer fra forskellige år eller perioder. Senest har sammenstillingen af 50 års materiale fra Blåvand vist dette: De enkelte arters afhængighed af vindretningen har stort set været den samme for alle de efterfølgende år som den var for de første 8 (Meltofte & Rabøl 1977, Meltofte *et al. in prep.*).

At det er tilfældet må betyde, at alle de forskellige resultater ikke skyldes tilfældigheder, men i stedet - både hver for sig og samlet - afspejler aspekter af trækkets forløb. De har således alle betydning, og det er naturligvis derfor de er taget med her.

Tilsvarende må de alle - sammen med træk hastighederne - tænkes ind i, hvad der tilbage i Kapitel 4 blev kaldt en "model" eller "teori" for trækket. Ideelt skal en model som et minimum kunne "forklare" eller gøre rede for alle disse kendsgerninger for at kunne være tilfredsstillende, og hvis den er i modstrid med bare en enkelt af dem må den være forkert, eller i det mindste ufuldstændig. Hvis en "model" omvendt stemmer overens med resultaterne på alle kendte punkter kan det ikke afvises at den kan være rigtig. Inden man læser det efterfølgende må man således gøre sig klart, at der kan være mere end en enkelt model (eller teori, eller fortolkning - kært barn har mange navne) for trækket, der kan være korrekt. Det gælder naturligvis ikke generelt, men kun ud fra det foreliggende grundlag. Hvis mere end en enkelt model stemmer overens med dette, må der indsamles nye data før man kan afgøre hvilken af dem der er den mest korrekte.

Men en "model" for vadefugltrækket ved Blåvand kan ikke være nogen simpel ting. Den må nødvendigvis bestå af flere forskellige dele - komponenter, om man vil. For det første må den give et svar på spørgsmålet om hvordan vadefugle gennemfører deres træk. I hvilket omfang er de dagtrækkende, forstået på den måde at trækket er opdelt i etaper, der hver for sig påbegyndes ved solopgang? Og i hvilket omfang er de nattrækkende, forstået sådan at trækket ligeledes er opdelt i etaper, der så omvendt påbegyndes ved solnedgang og gennemføres om natten? Omvendt er der også blevet argumenteret for, at vadefuglene gennemfører deres træk som et egentligt langdistancetræk, hvor de tilbagelægger de op til 4.000 kilometer mellem

ynglepladserne og Vadehavet i en enkelt etape og kun ses ved Blåvand når vejret (primært modvind) tvinger dem ned i lav højde (Meltofte 2008).

Afhængigt af svarene på dette opstår der så spørgsmål om, hvor fuglene kommer fra. Er der tale om et egentligt langdistancetræk må de naturligvis være startet enten fra selve ynglepladserne eller i det mindste fra lokaliteter tæt på disse, men hvis der i stedet er tale om et etapeopdelt træk må de fugle, der ses passere Blåvand, rent logisk komme fra rastepladser, der ligger inden for en enkelt etapes afstand fra Blåvand. Men i så fald mangler der naturligvis en nærmere præcisering af, hvor disse rastepladser kan befinde sig.

Til dette føjer der sig så alle de komplikationer, som vejret afstedkommer. Ser man det ud fra et observatørsynspunkt er der givetvis visse vejr-situationer, der er mere favorable for vadefugletræk end andre. Det gælder først og fremmest vindretninger mellem Ø og SØ, og dermed skyldes "godt" trækvejr i de fleste tilfælde at der er en varmfront i anmarch. Men prøver man i stedet at anskue det ud fra fuglenes synspunkt må vejret formentlig betragtes som en ikke ubetydelig komplikation. Fuglene skal udføre en ganske bestemt opgave - at trække fra deres respektive yngleområder ned til Vadehavet - og denne bevægelse skal helst gå stærkt for at få fældningen påbegyndt i tide. Så dårligt vejr undervejs kan næsten kun være en gene - uanset hvad "dårligt vejr" så end er for fuglene.

Går man ud fra, at vadefuglene tilstræber at komme hurtigt og præcist fra deres ynglepladser og ned til Vadehavet, må man antage at den ideelle vejr-situation for deres træk vil være medvind og klart vejr under trækket. Man kan være rimeligt sikker på, at modvind vil kunne forsinke trækket ganske meget, og mere eller mindre fordoble den tid, fuglene sammenlagt skal tilbringe i luften, og man må som diskuteret i Kapitel 4 også antage, at selv en forholdsvis svag sidevind undervejs vil kunne forskyde det med op til flere hundrede kilometer i forhold til målområdet.

Så i hvert fald i teorien må det ideelle vejr for trækket være medvind, skyfrit vejr og god sigtbarhed. Som det skal diskuteres nedenfor er der år, hvor dette langt hen ad vejen er tilfældet, men der er så andre år, hvor det ene frontsystem efter det andet ruller ind over Sydsandinavien fra vest, hvilket betyder at trækket får mod- eller sidevind, at det bliver overskyet og der falder nedbør, at sigtbarheden går ned - og endelig også at man kan se stort træk af vadefugle ved Blåvand.

Det er ud fra dette synspunkt, vejret skal betragtes i den følgende diskussion. Vejret må formodes at kunne rode mere eller mindre rundt i fuglenes træk, bringe flokkene på afveje og splitte dem op i et eller andet omfang, og da man nu engang ser det største træk i situationer, hvor man med føje kan formode at vejr-situationen er uhensigtsmæssig for trækket, må det erkendes at langt de fleste fugle, dvs. den største del af alle de data, der er indsamlet ved visuelle observationer af trækket, i virkeligheden nok stammer fra sådanne situationer.

Og endelig er der endnu et par spørgsmål. I de forskellige diskussioner af vadefugletrækket, der har været ført, har man altid forsøgt at generalisere. Men forsøg på udsagn om, "hvordan vadefuglene gennemfører deres træk", hviler i virkeligheden på *to* antagelser. ***For det første*** antages det, at alle arter gør det samme - hvilket tydeligvis ikke kan være tilfældet -, og ***for det andet*** antages det, at fuglene altid følger den samme

trækstrategi - uafhængigt af de ydre omstændigheder, og ikke mindst vejret. Den første af disse antagelser kan bedst undersøges for de tre arter, der er behandlet i det foregående. Den anden diskuteres nedenfor.

Det var i udgangspunktet på ingen måde ambitionen med dette manuskript at nå frem til en komplet teori for vadefugletrækket ved Blåvand. For at gøre det skulle man også have meget mere materiale med i sine overvejelser, for heldagsobservationerne i 1972 og 1973 udgør, selv set sammen med kædeobservationerne i 1967, kun tre ud af de over 50 år der efterhånden er blevet observeret. Men på den anden side er det den dag i dag netop disse tre år for hvilke man har de mest systematiske observationer, de fleste observationstimer og det mest komplette billede af trækkets forløb. Og netop ud fra det synspunkt må det have en særlig interesse at få resultaterne sat i perspektiv. Det er så det, der skal forsøges i dette kapitel, og det må så vise sig, hvor langt man kan komme.

## Om vadefugles trækstrategier

Overordnet set kommer dette kapitel dermed til at handle om, hvad der ud fra observationerne kan udledes om vadefugles trækstrategier. Udtrykket "strategi" er blevet meget populært i de senere år - faktisk så populært, at det efterhånden nærmest bruges i flæng og uden nogen dybere mening. Inden man diskuterer spørgsmålet om "trækstrategier" er det derfor nødvendigt lige at definere hvad der i det følgende skal forstås ved sådan nogen størrelser.

En strategi kan helt enkelt defineres som *en overordnet plan for, hvordan man vil opfylde en bestemt målsætning*. Man må ikke forveksle målsætningen med strategien. Målsætningen opstilles indledningsvis, og valget af strategi er derfor et valg af, hvilken *metode* man vil bruge for at sit mål.

For vadefuglene er der ingen tvivl om målsætningen, den må være at gennemføre trækket så man når hurtigt frem til Vadehavet - i det mindste for de bestande, der skal fælde der. Og helt overordnet er trækfugles strategi naturligvis at flyve til målet, hvilket selvsagt er trivielt. Men denne flyvning kan gennemføres på mange forskellige måder, og det er netop ved at vælge mellem disse at fuglene vælger trækstrategi. Det skal naturligvis ikke forstås sådan, at fugle tænker dybt og længe og tager vidtgående beslutninger inden de trækker. Man må forestille sig, at "strategien" i forvejen er programmeret ind i fuglens genetisk bestemte adfærd gennem tusinder af års selektion - samt at der dertil kan føjes en vis indlæring fordi de fleste gamle vadefugle har gennemført trækket flere gange før. Det er altsammen teori, men uanset det kan det naturligvis stadig undersøges hvad fuglene rent faktisk gør på trækket, og hvordan det så stemmer overens med de forskellige mulige trækstrategier.

Dermed kommer diskussionen af vadefugles trækstrategier til at være noget mere begrænset end den, der blev givet af Meltofte (1993). Den sidstnævnte handler om, hvordan vadefugle skal fordele sig uden for yngletiden, og foregår dermed på et mere generelt plan end det følgende, der alene fokuserer på hvordan trækket mellem ynglepladserne og fædningskvarteret i Vadehavet gennemføres.



Det første og mest overordnede valg af trækstrategi er faktisk berørt mange gange i de foregående kapitler. Det må bestå i at vælge, om man skal gennemføre sit træk i en enkelt lang etape (altså som et langdistancetræk), eller i stedet dele det op i flere etaper, med indbyggede hvil (rast) undervejs.

For de Nearktiske bestande giver dette næsten sig selv. Der er ikke mange muligheder for at raste undervejs, og der er distancer på op til flere tusind kilometer åbent hav, der skal krydses. De nordskandinaviske, russiske og sibiriske ynglefugle har til gengæld mere at vælge imellem. Der er lange kyststrækninger undervejs, og de eneste "barrierer" for trækket udgøres af landmasser, henholdvis Kolahalvøen, Finland og Den Skandinaviske Halvø. Der er helt klart flere rastemuligheder undervejs for disse fugle, og netop derfor kan det tænkes, at de Nearktiske bestande gennemgående trækker i længere etaper end de Palæarktiske.

For arter, der måtte vælge et etapeopdelt træk, er næste valg om man skal trække om dagen eller om natten. Ved starten af trækket er der nu ikke meget at vælge imellem for de nordligste ynglebestande. På Kanin-halvøen (68°N, 45°Ø) er "natten" - defineret som den tid Solen er under horisonten - kun 1 time og 3 kvarter den 20.7., så begrebet "nattræk" giver ikke megen mening. Men nattens længde øges hurtigt, allerede d. 5.8. er natten på 5 timer, og den 20.8. er Solen under horisonten i lidt over 7 timer. Men man skal dog bemærke, at selv 20.8. er natten ikke meget længere end den er på vores breddegrader ved Sommersolhverv. Det betyder, at for en art som Islandsk Ryle, der allerede trækker til Vadehavet medio og ultimo juli, vil Solen stort set aldrig stå under horisonten på de indledende dele af trækket. "Nattræk" vil altså bare betyde timerne omkring kl. 00:00, der vil være næsten fuldt dagslys, og fuglene vil så at sige fra begyndelsen være tvunget til at trække videre efter solopgang den følgende "morgen", i hvert fald hvis de ønsker at tilbagelægge distancer på over 100 km ad gangen. Når netop vadefuglenes træk har en forholdsvis løs tilknytning til astronomiske begivenheder som solnedgang og -opgang, kan dette måske være en del af forklaringen.

Det næste element i en strategi for et etapeopdelt træk vil så være længden af de etaper, der tilbagelægges. For dagtrækkende småfugle, der starter ved solopgang, viser observationerne at trækket på de fleste dage hører op 3-5 timer senere, og det må svare til at der tilbagelægges distancer i størrelsesordenen 100-200 km. Men vadefugle kan man se trække hele dagen igennem, og det gør det naturligvis langt vanskeligere at udtale sig om, hvilke distancer der tilbagelægges. Man kan godt opfatte vadefugle som "***principielt nattrækkende***", *sensu* Meltofte & Rabøl (1977), men i så fald er de nu ikke særligt principfaste! Selv når de trækkende fugle er nået ned til vores breddegrader tilbagelægges de tydeligvis distancer, der kræver flere timer i luften end nattelængden kan tilbyde.

Det næste element i en trækstrategi må så være vejret. Hvordan skal man forholde sig til det? Trække eller ikke trække, det er spørgsmålet. De vigtigste spørgsmål må handle om vinden og sigtbarheden. Modvinde på mere end 10 m/s kan reducere trækhastigheden til under 25 km/t og mere end fordoble flyvetiden, mens sidevind og usigtbart vejr vil øge risikoen for, at man ender de forkerte steder. For en Islandsk Ryle der har ynglet på Taimyr-halvøen udgør Vadehavet et ret lille mål når trækket indledes, og større forskydninger til siden under trækket vil givetvis ikke være hensigtsmæssige.

Uhensigtsmæssigt eller dårligt vejr vil kunne blokere for trækket på to måder. Det kan forhindre fuglene i at påbegynde en træketape, så de i stedet forbliver på deres rasteplasser - eller det kan dukke op undervejs og tænkes at tvinge trækkende fugle ned på jorden. En flok Islandske Ryler skal i vindstille bruge omkring 65 timers flyvning - eller næsten 3 døgn - for at komme fra Taimyrhalvøen til Vadehavet, og et godt spørgsmål til hypotesen om langdistancetræk er givetvis, hvor tit man egentlig kan regne med favorabelt vejr i så lang tid og over en distance på næsten 4.000 km?

## Resultaterne for de enkelte arter

Det er ud fra denne tankegang resultaterne fra heldagsobservationerne af trækket skal diskuteres i det følgende. Spørgsmålet om, hvordan trækkets dagsrytmer på en lokalitet vil afspejle henholdsvis hvordan de gennemfører trækket og de afstande, fuglene kommer fra, blev gennemgået i detaljer i Kapitel 4. Træk over store afstande må forventes at udviske en eventuel synkroniseret start, således at fuglenes passagetidspunkter, som de kan observeres ved Revtingen eller Blåvand, vil udjævnes. Dermed må trækket forventes at fordele sig mere eller mindre jævnt over dagens timer, hvis der er tale om træk over lange distancer. Det har været en helt fundamental og bærende antagelse gennem dette manuskript, og hvis den skulle vise sig at være forkert vil betydelige dele af den efterfølgende diskussion nok også være det.

I modsætning hertil må man forvente, at hvis trækket starter tættere på de lokaliteter, der observeres fra, vil det kunne udvise mere tydelige og velmarkerede dagsrytmer. I særdeleshed må træk, der gennemføres som enten et dagtræk (startende ved solopgang) eller et nattræk (startende ved solnedgang), forventes at føre til mere distinkte dagsrytmer på observationsposterne end et langdistancetræk (Meltøfte 1988). Forventningen er altså, at trækkets dagsrytmer på en bestemt lokalitet i et eller andet omfang må afspejle, hvordan fuglene gennemfører deres træk.

Omvendt må det dog også være sådan, at tiltræk fra forskellige retninger og afstande må forventes at kunne passere observationsstedet på forskudte tidspunkter, selv om fuglene er startet samtidigt. Og vindforholdene - og dermed trækhastigheden - har givetvis stor betydning for, hvornår trækket passerer. Vindforholdene er særdeles variable. Vil man analysere trækkets dagsrytmer må det således gøres dag for dag, og før man kan slå de forskellige dage sammen må det overvejes, hvad eventuelle forskelle kan betyde.

I de foregående kapitler er der derfor fremlagt mængder af resultater, der har omhandlet en række forskellige arter. Og alle disse resultater er blevet præsenteret i en række kapitler, der præsenterede forskellige delresultater. Indledningsvis skal der derfor gives en samlet oversigt over resultaterne for hver enkelt art.

## Strandskade

Strandskaden er den dominerende vadefugleart ved Blåvand. Den udgør som fremhævet gang på gang i det foregående over halvdelen af det samlede årlige vadefugletræk - og man ser en langt større andel af Strandskadebestandene trække end man gør af de øvrige arter. Et af de helt overordnede spørgsmål må derfor være, hvorfor det er sådan? Dette spørgsmål søges først besvaret til sidst, men her og nu kan det konstateres, at allerede de overordnede tal ret klart antyder, at Strandskaden gennemfører sit træk på en anden måde end de øvrige arter.

Omvendt betyder det store træk at det netop er for Strandskaden at der foreligger langt det mest omfattende materiale. Af samme grund kan Strandskadens træk belyses betydeligt bedre end trækket af nogen af de øvrige vadefuglearter, hvilket man må holde sig for øje i det følgende.

### Trækkets dagsrytmer ved Revtangen

Ved Revtangen passerede trækket i ret markante bølger, og i modsætning til Blåvand indtraf disse primært i **formiddagstimerne**, mens langt færre fugle trak om eftermiddagen og aftenen. Sammenlagt blev over 70% af de i alt 18.785 Strandskader i 1973 set før kl. 12, mens kun 30% blev set efter. På enkelte dage sås mindre trækbølger i eftermiddagstimerne, men aldrig om aftenen.

Det var også karakteristisk, at trækket ikke begyndte ved solopgang, men i stedet 1-6 timer senere. Modvind - og den deraf følgende lavere træk hastighed - betød generelt, at trækket begyndte senere på dagen end hvis det havde medvind.

Såvidt det kan konstateres trak der også flere fugle i formiddagstimerne i 1967, hvor der dog også sås eksempler på trækbølger i eftermiddagstimerne på 3 af 14 dage.

### Trækkets dagsrytmer ved Blåvand

Strandskadetrækkets dagsrytmer ved Blåvandshuk var betydeligt mere komplekse end ved Revtangen, hvilket klart peger i retning af, at der også kan være tiltræk fra andre områder end Norges sydvestkyst. Både i 1972 og i 1973 sås stort set lige mange fugle før og efter kl. 12, men den synlige del af Strandskadetrækket var **ikke** jævnt fordelt over dagens timer. I stedet var der samlet set en **klar overvægt af træk henholdsvis i morgen- og formiddagstimerne, efterfulgt af et lige så klart minimum i trækintensiteten midt på dagen og et nyt maksimum i eftermiddagstimerne.**

Der var også forskel på de to lokaliteter i trækket om morgenen og formiddagen. Ved Blåvand var den **første** time efter solopgang meget ofte den time på dagen, der udviste størst træk - hvorefter trækintensiteten **aftog** i de følgende timer. Ved Revtangen

begyndte trækket først for alvor flere timer efter Solen var stået op, og derefter tiltog trækintensiteten. Mere detaljerede sammenligninger kan findes i Kapitel 7.

## Fortolkninger

Der var altså nogle meget klare og markante mønstre - og forskelle - i dagsrytmerne på de to lokaliteter. Fortolkningen af dagsrytmerne ved Revtangen blev diskuteret nærmere i Kapitel 7, og den hører givetvis til de mest sikre i denne bog. Der er en til visshed grænsende sandsynlighed for, at langt det meste af det Strandskadetræk, der blev set ved Revtangen i 1973, bestod af **dagtrækkende** fugle, der var startet ved solopgang samme morgen fra lokaliteter 50-300 km længere mod nord.

Dagsrytmerne ved Blåvand var betydeligt mere komplekse, og dermed også mere problematiske at fortolke. Men at trækket generelt er stort netop i morgen- og formiddagstimerne - med et maksimum i dagens første time og et minimum midt på dagen - tyder ganske klart på, at der er tale om **afslutningen på et nattræk**. Der er ikke noget nyt i dette, det blev allerede påpeget af Thomas Thelle i 1970.

Muligheden for et dagtræk fra Limfjordsområdet og ned langs Vestkysten kunne undersøges for 1973, og det kunne vises at et sådant træk måske nok foregår, men at det må være af ret begrænset omfang og næppe androg mere end højst et par tusinde fugle ud af de i alt 23.887, der blev set ved Blåvand (Kapitel 9).

Man må således gå ud fra, at det betydelige træk i morgentimerne ved Blåvand, der den dag i dag indtræffer næsten dagligt, i langt de fleste tilfælde udgør "bagenden" af et nattræk, der blev påbegyndt ved solnedgang den foregående aften. Der er ikke rigtig nogen anden forklaring, der kan passe på dette mønster. Og dette nattræk fortsættes efter solopgang næste morgen, indtil fuglene når deres målområde i Vadehavet. En nærmere diskussion af denne fortolkning er givet i Kapitlerne 7 og 9.

Den generelt høje trækintensitet i dagens første cirka 5 timer ved Blåvand (Fig. 7.12) kan således tages som en klar indikation på, at langt den største del af det Strandskadetræk, der ses i morgentimerne, består af et nattræk, der er startet den foregående aften. I den forstand peger resultaterne altså klart i retning af, at en meget stor andel af de samlede Strandskadebestande, der passerer Danmark på efterårstrækket, gennemfører den sidste del af trækket som et **etapeopdelt nattræk**. Og da natten på denne tid af året er ca. 7 timer lang, må de fugle der ses i morgentimerne antages at være startet fra rastepladser 7-12 timers flyvning fra Blåvand, hvilket svarer til afstande på cirka 350-600 km i vindstille.

Både i 1972 og i 1973 trak der ved Blåvand lige mange Strandskader før og efter kl. 12. Efter et minimum midt på dagen steg trækkets omfang i mange tilfælde igen kl. cirka 14-15 om eftermiddagen (Fig. 7.12), og næste spørgsmål bliver så, hvad det kan være for fugle, der udgør trækket om eftermiddagen?

En stor del af trækket ved Blåvand i eftermiddagstimerne består givetvis af fugle, der kommer fra Norge. Det fremgår af den tydelige sammenhæng mellem trækket ved Revtangen om formiddagen og ned langs den jyske vestkyst samme eftermiddag. Observationerne ved Revtangen i 1973 må som diskuteret i Kapitel 7 omfatte fugle, der

har påbegyndt deres sidste etape imod Vadehavet ved solopgang samme dag, og der er derfor klart nok tale om fugle på dagtræk. Den tidsmæssige fordeling af Strandskadetrækket ved Blåvand må derfor tages til indtægt for, at dele af bestandene gennemfører den sidste del af trækket ned imod Vadehavet som et nattræk, mens andre dele gennemfører den som et dagtræk. Det lader sig naturligvis ikke afgøre, om distinkte dele af bestandene gør enten det ene eller det andet, eller om den enkelte fugl kan skifte mellem dag- og nattræk undervejs.

Det træk, der sås ved Blåvand om eftermiddagen, kom dog næppe altid fra Norge, for i nogle tilfælde sås trækbølger om formiddagen ved Revtangen uden at der kunne konstateres tilsvarende bølger ved den jyske vestkyst samme eftermiddag, mens der i andre indtraf trækbølger ved Vestkysten om eftermiddagen uden at der var set et tilsvarende træk i Norge samme morgen. Det samme var forøvrigt tilfældet for trækket i morgentimerne, og specielt i 1973 var der et antal dage, hvor vindforholdene i Sydvestnorge (kraftig modvind, med styrker omkring 5-6 Beaufort i aften- og nattetimerne) må have blokeret for et nattræk herfra, men hvor der alligevel var et betydeligt træk ned langs den jyske vestkyst den følgende morgen.

En del af Strandskadetrækket både i morgen- og eftermiddagstimerne må således antages at komme fra andre dele af baglandet, henholdsvis Kattegat-Skagerrak regionen og Sveriges øvrige kyster. For eftermiddagstrækkets vedkommende er det ikke muligt at afklare dette spørgsmål nærmere, for som det skal vises nedenfor kan der, i det mindste i teorien, både være tale om dagtrækkende fugle, der er startet fra lokaliteter i Kattegatområdet samme morgen, og om fugle, der i virkeligheden er startet fra Ålandsøerne den foregående aften. Afstandsforholdene er sådan, at et sådant træk i begge tilfælde må forventes at passere Blåvand i eftermiddagstimerne den følgende dag.

Ved Blåvand er den gennemsnitlige flokstørrelse overraskende konstant fra det ene år til det andet, næsten altid på 11-13 individer (Kapitel 12). Men den er ikke konstant i løbet af dagen, og en ting, der ret klart peger i retning af at Strandskadetrækket ved Blåvand om eftermiddagen - eller i det mindste en stor del af det - udgøres af dagtrækkende fugle, er at flokstørrelserne er betydeligt større om eftermiddagen end om formiddagen. I morgentimerne var den gennemsnitlige flokstørrelse omkring 10 i 1972 og 1973, men om eftermiddagen var den 14-18. Stigningen er for markant og kommer for sent (først efter kl. 12) til at kunne forklares ved at flokke slår sig sammen efter at det er blevet lyst (se Kapitel 12). I stedet kan de lavere flokstørrelser i morgentimerne bedst forklares ved at antage, at flokkene er fragmenteret under et foregående nattræk, mens de gennemgående noget større flokke, der ses i eftermiddagstimerne, kan forklares ved at flokke har lettere ved at holde sammen på dagtræk.

## Trækbølger

Langt den største del af trækket på begge lokaliteter passerede i mere eller mindre distinkte "bølger" af trækkende fugle. "Bølger" kan defineres og beskrives som en brat stigning i trækintensiteten, der derefter forbliver høj i nogle timer for så at falde igen. I næsten alle tilfælde kunne dette fald erkendes tydeligt, kun ganske enkelte gange forblev trækintensiteten høj helt frem til observationernes afslutning ved solnedgang.

Gennemgående var tendensen til at trækket foregik i bølger mest udtalt på dage med større antal trækkende fugle, og den mest korrekte beskrivelse er formentlig at dage med "stort" Strandskadetræk ved Blåvand er dage, hvor der passerer én eller flere kraftige bølger af trækkende fugle.

Disse bølger blev nærmere undersøgt for i alt 27 dage med over 1.000 trækkende Strandskader i 1972 og 1973. På disse 27 dage (ud af i alt 59) trak sammenlagt ca. 60.000 ud af 74.000 observerede Strandskader, eller over 80% af det samlede sete træk. At bølgerne var mest markante på dage med stort træk peger sammen med de ting, der er nævnt ovenfor, klart nok i retning af et etapeopdelt træk, for som diskuteret i Kapitel 4 må man ud fra en hypotese om langdistancetræk forvente, at tendensen til at trækket passerer i bølger er svagest på dage med stort træk.

For disse 27 dage kunne der - med større eller mindre sikkerhed - konstateres sammenlagt 45 trækbølger, svarende til et gennemsnit på 1,7 bølger per dag. Ved Revtingen sås i gennemsnit 1,1 bølge per dag, men ved Blåvand er det altså ganske normalt med mere end end enkelt bølge. Maksimalt sås 3 bølger på en enkelt dag, men dage med flere end 3 bølger kan være svære at erkende fordi bølgerne "flyder sammen".

At trækintensiteten varierer på denne meget karakteristiske måde må antages at afspejle fundamentale træk omkring Strandskadetrækkets forløb. Og fænomenet kan næsten kun skyldes, at "bølgerne" frembringes af koncentrationer af fugle, der er startet ret synkront i mere begrænsede dele af det samlede bagland. I modsat fald, dvs. hvis fuglene kom fra flere forskellige retninger og afstande, måtte trækket forventes at være mere jævnt fordelt rent tidsmæssigt. Disse koncentrationer påbegynder så deres sidste etape imod Vadehavet mere eller mindre synkront (dvs. enten omkring solnedgang eller -opgang), og undervejs til Vadehavet når fuglene ikke at sprede sig så meget, at trækket når Blåvand med en jævn tidsmæssig fordeling.

De 45 bølger varede fra 2 til 11 timer, i gennemsnit omkring 5,5, og de bestod normalt af 500-1.500 fugle - i enkelte tilfælde helt op til 4.000-5.000 - der passerede i løbet af nogle timer. Bølgerne passerede ikke på tilfældige tidspunkter, men i stedet for det meste enten om morgenen, i formiddagstimerne eller om eftermiddagen.

Varigheden af bølgerne kan så i det mindste i et vist omfang forventes at svare til udstrækningen af de områder i baglandet, hvor fuglene har været koncentreret før starten. Kombinerer man træk hastigheden med bølgernes varighed, må der i de fleste tilfælde være tale om, at fuglene kommer fra områder med en udstrækning mellem 100 og cirka 600 km. Det kan mest sikkert fortolkes for trækket ved Revtingen, hvor bølgerne om formiddagen efter al sandsynlighed består af fugle, der er startet ved solopgang samme morgen fra rasteplasser 100-300 km nord for observationsstedet. Og da de fleste af disse bølger kan registreres ved den jyske Vestkyst senere samme dag må det betyde, at fuglene fortsætter direkte til Vadehavet og altså afslutter deres træk med at tilbagelægge en samlet distance på 600-900 km. I dette tal er det antaget, at fuglene tilbagelægger endnu 100 km efter at have passeret Blåvand. Hvis dette ikke udgør et egentligt langdistancetræk, er der dog stadigvæk tale om en ganske respektabel strækning.

De trækbølger, der sås ved Blåvand, kunne dog langt fra alle sættes i forbindelse med bølger ved Revtangen tidligere samme dag, og man må derfor formode, at de faktorer, der frembringer bølgerne også gør sig gældende i de øvrige dele af baglandet.

## Vindretningens betydning for trækket

Ved Blåvand ses de fleste Strandskader i vestlige vindretninger. Men vestlige vindretninger er også de hyppigste, og når man korrigerer for dette forsvinder vindafhængigheden. Stort træk af Strandskader kan tilsyneladende ses i (næsten) alle vindretninger, og tilsvarende kan trækbølger tilsyneladende også ses i alle vindretninger. Faktisk blev den største registrerede bølge overhovedet - på 4.000-5.000 fugle - set d. 13.8.1972 i østenvind. Der er også år-til-år forskelle i trækket, i nogle år ses de største trækintensiteter i østlige vindretninger, i andre i vestlige. Den manglende vindafhængighed kan bedst forklares ved at tiltrækket kan komme fra flere forskellige baglande, henholdsvis Norge, Kattegat-Skagerrak området, og Sveriges Syd- og Østkyster.

Generelt er vadefugletrækket - ikke bare af Strandskade, men også af de øvrige arter - større ved Blåvandshuk end ved lokaliteter længere imod nord på Vestkysten. Den klassiske - og utvivlsomt korrekte - forklaring på dette er, at når trækket rammer den jyske vestkyst drejer det af og følger den mod S. Kysten fungerer således som ledelinje for trækket, og den opsamler både tiltræk der kommer "udefra" (~ indtræk fra Nordsøen) og "indefra" (~ træk der har krydset Jylland).

Det mest intensive tiltræk finder givetvis sted i noget varierende afstande fra Blåvand. På dette punkt foreligger der observationer fra tre år, 1962, 1967 og 1973, men sammenligninger vanskeliggøres af forskellige observationstider, der ikke passede særligt godt med trækkets dagsrytmer (Kapitel 9). Det er dog rimeligt sikkert, at der var forskelle mellem de tre år, så tiltrækket på kystlinjen nord for Lyngvig var størst i 1973 og mindst i 1962. De samlede resultater fra kædeobservationerne i 1967 og 1973 viser dog også, at tiltrækket formentlig rammer kysten mest nordligt i vindretninger omkring SSV, mens det rammer mere sydligt både i vindretninger fra NV og SØ. Dette blev diskuteret nærmere i Kapitel 9.

Kystens evne til at opsamle trækket vil afhænge af vinklen mellem trækretningen og kystlinjen. Alt andet lige må det være sådan, at jo mere spids denne vinkel er desto færre fugle opsamles per kilometer kyst per time. Det må derfor alt andet lige forventes, at et "smalfrontet" tiltræk fra Norge, hvor fuglene trækker imod de nordlige dele af Vadehavet i retning SSØ over Nordsøen, rammer Vestkysten sydligere end et mere "bredfrontet" tiltræk fra NØ, og denne tendens må blive yderligere forstærket af, at kysten på de sidste 30 km nord for Blåvand drejer mod SSV.

Men omvendt betyder den mere spidse indtræksvinkel også, at indtræk fra Norge må forventes at få en større forskydning imod nord i forhold til Vestkysten ved sidevind. Og når man beregner omfanget af sidevindsafdrift ved forskellige vindretninger viser det sig, at intuitionen snyder. Sidevindsafdriften er ikke nødvendigvis størst når vindretningen står vinkelret på trækretningen. Det er kun tilfældet ved meget svage vindstyrker, og efterhånden som vindstyrken øges vil den vindretning, der giver størst afdrift, i stigende grad ramme trækket skråt forfra.

Dette er efter al sandsynlighed forklaringen på, at tiltrækket af Strandskader rammer Vestkysten nordligst ved vindretninger omkring SSV (set både i 1967 og i 1973). Og på grund af de forskellige tiltræksretninger vil dette være tilfældet både for indtræk fra Norge og for "udtræk" fra landsiden. Så selv om det sammenlagt måske er sådan, at når tiltrækket af Strandskader rammer Vestkysten længere imod nord er der mest sandsynligt tale om tiltræk "indefra", er det reelt ikke muligt at drage sikre konklusioner om, hvor tiltrækket kommer fra, ud fra dets fordeling langs kysten.

Endelig skal det nævnes, at trækket givetvis ikke altid følger kystlinjen slavisk. Både i 1967 og i 1973 forekom der dage, hvor trækintensiteten **aftog** ned langs kysten. Det var tilsyneladende mest i vestlige og nordvestlige vindretninger, hvor trækket gik forholdsvis højt, at dette skete, og det indikerer formentlig at trækket gik "indenom", over land og direkte til Ho Bugt.

## Islandsk Ryle

Islandsk Ryle var den næsthyppigste art i både 1972 og 1973. Bestandsstørrelserne i baglandet er meget større end hos Strandskade, men til trods for det udgjorde trækket kun en fjerdedel af Strandskadetrækket, og materialet er derfor ikke nær så omfattende. Det påvirker klart nok fortolkningerne af artens træk, der tilsvarende bliver mere usikre.

Da mere end 800.000 Islandske Ryler skal til Vadehavet hvert år i juli og august, i modsætning til 200.000-300.000 Strandskader, observerer man altså en langt mindre andel af de totale bestande end for Strandskaden. Det antyder umiddelbart at arten gennemfører sit træk på en anden måde, og selv om resultaterne er både kryptiske og usikre skiller de sig da også ganske tydeligt ud fra Strandskaden.

### Trækkets dagsrytmer

Ved Revtangen sås kun et ret beskedent træk i 1973 (2.429 imod 5.428 ved Blåvand), og det er ikke muligt at sige noget sikkert om dagsrytmerne. De fleste fugle sås på kun to af i alt 9 dage med heldagsobservationer, og på disse to dage var dagsrytmerne forskellige. De **kan** samlet fortolkes som at der foregår et jævnt træk dagen igennem, men de kan lige så godt fortolkes sådan at trækintensiteten er størst i morgen- og formiddagstimerne. Men såvidt det kan bedømmes passede de ikke godt sammen med de tilsvarende dagsrytmer ved Blåvand, i modsætning til resultaterne for Strandskadetrækket. Det tyder ikke umiddelbart på nogen særligt direkte forbindelse mellem artens træk på de to lokaliteter.

Ved Blåvand var dagsrytmerne forskellige i de tre år med lange observationstider. I 1973 sås sammenlagt størst træk i morgen- og aftentimerne - i modsætning til 1972 og 1967, hvor trækket både var betydeligt større og mere jævnt fordelt over dagens timer. Der var dog også forskel på de to sidstnævnte år, med en ret klar tendens til større træk i formiddagstimerne i 1972 end i 1967, hvor trækket så til gengæld flere gange var intenst



i eftermiddagstimerne. Hvad dette dækker over er usikkert. Lægger man resultaterne for de tre år sammen får man en jævn fordeling over dagens timer (Melftofte 1988), hvilket tyder på langdistancetræk, men det er også muligt at forskellene i stedet dækker over lidt forskellige trækforløb i de enkelte år.

En stor del af trækket passerer sandsynligvis i bølger, men billedet er ikke nær så tydeligt som for Strandskade. Ud af i alt 37 dage med over 100 trækkende fugle var der kun statistisk signifikans for bølger i de 11 (Kapitel 8). Der var også den markante forskel på resultaterne for de to arter, at for Strandskade foregik trækket i velmarkerede og statistisk signifikante bølger på alle de 6 dage, hvor der trak flest fugle, mens ingen af de 5 største dage for Islandsk Ryle viste signifikante bølger. Det er netop hvad man ville forvente at se, hvis de observerede fugle kom fra store afstande.

Manglen på velmarkerede trækbølger kan altså med en vis ret tages til indtægt for, at trækket gennemføres som et langdistancetræk (Melftofte 1988). Men omvendt viste undersøgelsen af fordelingen af flokke over dagens observationstimer, at antallet af trækkende flokke *ikke* fordelte sig jævnt over dagens timer. Ud af 41 dage med mere end 50 trækkende Islandske Ryler afveg trækket i 26 tilfælde - heraf på 4 af de 5 dage med størst træk - signifikant fra en jævn tidsmæssig fordeling (Tabel 8.1), hvilket er i modstrid med, hvad man ville forvente hvis der var tale om langdistancetræk.

Resultaterne af de to forskellige statistiske analyser er ikke nødvendigvis i indbyrdes modstrid. Manglende signifikans for tilstedeværelsen af trækbølger betyder ikke, at trækket ikke foregår på denne måde, den betyder egentlig kun at bølger ikke kan påvises med den anvendte metode. Diskrepansen kan således skyldes, at de anvendte runs-tests er dårligere egnede til at påvise bølger hos Islandsk Ryle end hos Strandskade på grund af den måde trækket passerer på. "Bølgerne" varer længere og der er stor variation i flokstørrelserne, med mange små og enkelte meget store flokke på over 100 individer. Disse store flokke betyder, at trækets intensitet bliver meget fluktuerende selv mens bølgerne passerer, og af denne grund måtte runs beregnes ud fra antal fugle i dagens enkelte timer i stedet for kvarter. Det reducerer samplestørrelserne med 3/4 i forhold til analyserne af Strandskade, og de udførte tests bliver tilsvarende svagere. Det er dermed noget mindre sikkert at konkludere, at trækket af Islandsk Ryle *ikke* passerede Blåvandshuk i bølger, end det er at konkludere at trækket af Strandskade gjorde.

"Bølgerne" havde en gennemsnitlig varighed på 8,7 timer, hvilket var klart mere end hos Strandskaden. *Hvis* der altså er tale om bølger må det alt andet lige må det betyde, at de områder, trækket er startet fra, har større udstrækning end det er tilfældet hos Strandskaden, og i det omfang der er tale om et etapeopdelt træk betyder det formentlig, at Islandsk Ryle tilbagelægger længere etaper end Strandskaden.

## Vindens indflydelse på trækket

Langt de fleste Islandske Ryler sås trække i vindretninger mellem SØ og SV (Kapitel 11), hvilket stemmer overens med alle andre resultater for arten (Netterstrøm 1970, Melftofte & Rabøl 1977, Melftofte *et al. in prep.*). Vindretninger mellem SØ og SV er ikke nær så hyppige som vindretninger fra V, så når de fleste Islandske Ryler ses i disse vindretninger er resultatet langt lettere at fortolke end resultaterne for Strandskade, hvor de fleste fugle også ses i de hyppigste vindretninger. At de fleste Islandske Ryler ses

trække ved Blåvand i vindretninger omkring S må således betyde, at den påviste sammenhæng mellem trækkets omfang og vindens retning kan anses for meget sikker.

Tiltrækket til Vestkysten i 1973 ramte på de fleste dage kysten sydligere end Strandskadetrækket. Kun på to af dagene sås større antal ved Sønder Lyngvig. Udtrykt i fugle per time sås flere fugle ved Henne Strand end ved både Sønder Lyngvig og Blåvand, hvilket stærkt antyder at trækket ikke er så kystbundet som Strandskadetrækket.

Den gennemsnitlige flokstørrelse var omkring 8 individer - altså noget under Strandskadens. Men også for Islandsk Ryle steg flokstørrelsen signifikant i løbet af dagen, og især blev store flokke (> 40 individer) stort set ikke set i de tidlige morgentimer.

Den i mine øjne mest sandsynlige fortolkning af trækkets dagsrytmer er derfor den samme som for Strandskaden - omend den ikke er nær så sikker. Trækket i morgentimerne kan antages at udgøre afslutningen på et nattræk, mens størstedelen af det træk, der passerer senere på dagen, formentlig enten må være dagtrækkende fugle der er startet ved solopgang samme morgen eller alternativt nattrækkende fugle, der med en vis sandsynlighed kan være startet på Ålandsøerne den foregående aften. At trækølgerne varer længere og er mere uregelmæssige end hos Strandskaden må så formentlig betyde, at tiltrækket kommer fra større og/eller mere spredte områder. Og at det i 1972 indtraf om formiddagen, mens det i 1967 mest sås i eftermiddagstimerne, tyder på at det kom fra forskellige retninger og/eller afstande i de to år - eller alternativt at det havde kraftigere modvind i 1967.

Materialet er som nævnt noget mere begrænset end for Strandskaden, og ud fra den tidsmæssige fordeling af trækket over dagens timer kan det ikke fuldstændigt afvises, at der er tale om et langdistancetræk, som det blev fortolket af Meltofte (1988). Men det kan altså (mindst) lige så godt tages til indtægt for, at trækket passerer i bølger, der i nogle år (1973) hovedsageligt indtræffer i morgen- og aftentimerne, i andre om formiddagen (1972) eller om eftermiddagen (1967). Så kan man selv vælge!

## Almindelig Ryle

Trækket af Almindelig Ryle var ikke særligt stort i 1972, og i 1973 var det nærmest på et absolut minimum. Heller ikke i 1967 blev der set noget særligt stort træk af arten. På flere punkter er Almindelig Ryle derfor den af de tre "hovedarter", hvis træk kan belyses dårligst ud fra de tre år med intensive observationer.

Også Almindelig Ryle ses i forholdsvis langt mindre antal ved Blåvand end den samlede bestandsstørrelse burde berettige til. Ved Ottenby er trækket af Almindelig Ryle dog betydeligt større end ved Blåvand (Kapitel 14).

## Trækkets dagsrytmer

Materialet er naturligvis begrænset i et omfang svarende til de beskedne antal, men til trods for det kan man faktisk udtale sig mere sikkert om dagsrytmerne for denne art end man kan for Islandsk Ryle. Det skyldes at dagsrytmerne er betydeligt mere konstante, både fra dag til dag og fra år til år. Arten ses som oftest i størst antal i de tidlige morgentimer, hvorefter trækket aftager gradvist i løbet af dagen. I enkelte tilfælde sås trækbølger senere på formiddagen, men det var snarere undtagelsen end reglen.

Ved Revtangen trak så få som 1.316, og heraf kun 882 på de 9 dage med heldagsobservationer. Men mønsteret var det samme som på Blåvand, de største antal trak i de tidlige morgentimer, hvorefter trækket gradvist aftog i løbet af dagen.

Fortolkningen af dette mønster må anses for at være relativt sikker. I modsætning til Strandskade og Islandsk Ryle er Almindelig Ryle højst i ret beskedent omfang dagtrækkende, og selv om trækket fortsættes i nogle timer efter solopgang er der ingen tvivl om at en stor andel af fuglene, vel endda de fleste, ret hurtigt går ned for at raste. Det tyder så igen på, at Almindelig Ryle for det meste tilbagelægger sit træk til Vadehavet i kortere etaper end Islandsk Ryle og Strandskade, og fortrinsvis om natten.

## Trækket og vindretningen

Det største træk sås i sydøstlige vindretninger i begge år, helt konsistent med de generelle resultater for arten (Meltofte & Rabøl 1977; Meltofte *et al. in prep.*). En større andel af trækket af Almindelig Ryle ved Blåvand ses således ved vindretninger mellem Ø og SØ end det er tilfældet for Islandsk Ryle og Strandskade.

Ved Sønder Lyngvig blev der i 1973 set i alt 389 ryler, ved Henne Strand 634 og ved Blåvand 1.918. Der var naturligvis også forskelle i antal observationstimer, men de var ikke store nok til at kunne gøre rede for forskellene i antal (Kapitel 9).

I 1973 ramte det beskedne tiltræk altså Vestkysten meget sydligt, og tydeligvis sydligere end for Strandskade. Tallene dækker dog formentlig over en vis variation. Den 17.8. sås 154 ryler ved Søndervig mod 409 ved Blåvand. Tallene er ikke større end at der kan have været tale om fugle, der kom fra rastelokaliteter i Vestjylland og fulgte kysten imod syd, men det kan på den anden side heller ikke udelukkes, at der er en vis variation i hvor nordligt tiltrækket rammer kysten. Materialet er simpelthen ikke tilstrækkeligt stort til at afgøre dette.

Gennemsnitsfloktørrelsen er meget lav for denne art. Omkring 5 individer, og flokke på over 30 individer ses kun sjældent. Og den gennemsnitlige floktørrelse steg ikke i løbet af dagen (Kapitel 12).

## Andre vadefuglearter

Materialet for de øvrige vadefuglearter er endnu mere begrænset. Der sås generelt større træk i 1972, hvor der var flere dage med stort træk af Lille Kobbersneppe og Rødben. Trækket af de to spovearter var dog pænt i begge år, selv om antallene som sædvanligt ikke var specielt store.

I begge år sås træk i vindretninger, der var helt konsistente med hvad man iøvrigt ved. Træk af Lille Kobbersneppe sås primært i vindretninger mellem Ø og S, mens trækket Storspove udviste en betydeligt mindre afhængighed af vindretningen. Træk af Lille Regnspove sås til gengæld mest i vindretninger mellem S og V. Trækket af Rødben foregik primært i vindretninger mellem Ø og SØ, men resultaterne for denne art var domineret af en enkelt stor trækdag med næsten 1.000 fugle.

Svarende til det mere beskedne materiale kan der siges betydeligt mindre om trækkets dagsrytmer for disse arter. Normalt ses de fleste fugle i morgentimerne - med Storspoven som en mulig undtagelse - , men både for Lille Kobbersneppe og Rødben blev der flere gange set markante trækbølger, der indtraf senere på dagen. Ved Sønder Lyngvig blev der i 1973 flere gange set stort aftentræk af Rødben, med flokke på helt op til 60 individer. Her var der formentlig tale om fugle, der kom fra rasteplader umiddelbart nord for lokaliteten.

Når materialet betegnes som "beskedent", skal det forstås i forhold til denne variation. Når dagsrytmerne er forskellige fra dag til dag bliver samplestørrelserne lig med antallet af dage, og så er der kun 57 at gøre godt med - uanset hvor mange fugle der ellers er set. Og når der så samtidig skal være et tilstrækkeligt stort træk, bliver der for de fleste arter kun tale om nogle enkelte dage. Ser man på de samlede kurver for de enkelte arter, domineres de i flere tilfælde af sådanne enkeltdage, og det er ikke muligt at sige hvor generelt resultatet er. Det er imidlertid sikkert, at der for samtlige arter er en meget stor dag-til-dag variation i trækkets dagsrytmer.

Det er dog nogenlunde sikkert, at udover Strandskade og Islandsk Ryle er de to spovearter og måske tildels Lille Kobbersneppe mere dagtrækkende end de øvrige arter. Det samme gælder Almindelig Hjejle, men med den forskel at Hjejletrækket flere gange sås kulminere om formiddagen, mens det først kulminerede om eftermiddagen for de tre andre arter. Stor Præstekrave og Stenvender var sammen med Almindelig Ryle omvendt de to arter, der mest tydeligt udviste kulmination om morgenen. For alle disse arter er resultaterne som diskuteret af Meltøfte (1988), men der må tages det forbehold at de ikke er specielt sikre.

Men bortset fra Stor Regnspove ser det altså ud til, at de fleste arter i de fleste tilfælde er nattrækkende. Men en gang imellem indtræffer der så kraftige bølger af fugle senere på dagen, og endda i eftermiddagstimerne. Materialet er for lille til at der kan gives nogen sikker fortolkning. Der kan være tale om fugle, der gennemfører den sidste etape imod Vadehavet som et dagtræk, men som allerede nævnt kan der også være tale om fugle, der er startet fra f.eks. Ålandsøerne den foregående aften og - på grund af afstanden - først passerer Blåvand om eftermiddagen den følgende dag.

Hvad angår vinden ses de fleste fugle af disse arter som diskuteret i Kapitel 4 primært i vindretninger mellem Ø og SØ. Det peger naturligvis klart i retning af, at størsteparten af tiltrækket kommer fra øst, hvilket diskuteres nærmere nedenfor.

## Hvordan gennemføres trækket?

Når vadefuglene gennemfører deres efterårstræk til Vadehavet har man reelt kun observationer fra den sidste del af trækket. For de fleste arter ligger alle de fire lokaliteter, hvor der er observeret i større omfang - Ottenby, Falsterbo, Blåvand og Revtingen - meget tættere på Vadehavet end på ynglepladserne.

Så langt den største del af trækket er allerede gennemført når man registrerer fuglene på disse lokaliteter. Hvordan fuglene tilbagelægger de meget betydelige dele af deres træk, der bringer dem ned til observationslokaliteterne, må derfor blive mere eller mindre spekulativt.

I princippet er der ikke noget i vejen for, at trækket til Vadehavet kan foregå som et træk over en enkelt lang distance. Man ved for eksempel at Lysbuget Knortegås trækker mellem rasteplasser i Danmark, herunder Vadehavet, og ynglepladserne på Svalbard og i Nordøstgrønland i stort set en enkelt etape både forår og efterår (Clausen & Bustnes 1998). Og Mørkbuget Knortegås trækker om foråret fra Danmark til rasteplasser ved Hvidehavet - om ikke direkte til ynglepladserne, så i hvert fald over en meget lang distance (Ebbing *et al.* 1999).

Ingen af de arter, der er undersøgt i de foregående kapitler, har dog udvist mønstre der er entydigt konsistente med tanken om træk over meget lange distancer. I stedet passer stort set samtlige arters dagsrytmer som diskuteret i Kapitlerne 7 og 8 langt bedre med et etapeopdelt træk. Man kan ikke drage konklusioner om, hvordan trækket foregår på den (største) del af distancen der ligger nord og nordøst for observationslokaliteterne, men for den sidste del af trækket imod Vadehavet må det betegnes som overvejende sandsynligt at langt den største del af de fugle, der ses, har rastet på lokaliteter nord og nordøst for Revtingen og Blåvand, inden de påbegyndte den sidste etape som enten et dag- eller et nattræk.

De tre arter, der er lagt vægt på her, udviser i det mindste klare forskelle i deres trækforløb, som det kan bedømmes ud fra observationerne ved Blåvand. Almindelig Ryle - eller i hvert fald de dele af bestandene, der ses ved Blåvand - gennemfører bedømt ud fra resultaterne den sidste del af trækket hovedsageligt som et etapeopdelt nattræk, og den aftagende trækintensitet i løbet af dagen må betyde, at fuglene går ned for at raste efter solopgang, både i større omfang og tidligere på dagen end de to andre arter.

For Strandskadens vedkommende må der ligeledes være tale om et etapeopdelt træk. En stor del af dette foregår som et nattræk, og hvis fuglene ikke har nået Vadehavet før

solopgang fortsætter de tilsyneladende i længere tid end Almindelig Ryle. Men ret betydelige andele af bestandene gennemfører næsten utvivlsomt deres sidste træketape som et egentligt dagtræk.

Islandsk Ryle, der også ses i betydelige antal, skiller sig sammen med netop Strandskaden sig ud fra de øvrige arter med hensyn til dagsrytmerne. Det er præcis for disse to arter at trækket fordeler sig mest jævnt over dagens timer. Og bedømt ud fra resultaterne i de foregående kapitler trækker denne art sandsynligvis over længere distancer end de øvrige arter, måske endda i en enkelt lang etape, fra ynglepladserne direkte til Vadehavet.

### Fragmenterede flokke?

Der er dog endnu et klart problem ved at generalisere ud fra observationer ved Blåvand. Alle hidtidige diskussioner af trækket (Netterstrøm 1970, Thelle 1970, Meltofte & Rabøl 1977, Meltofte 1988 og 2008) *plus* de foregående kapitler har i virkeligheden været ført ud fra den stiltiende antagelse, at samtlige fugle - uanset omstændighederne - altid følger den samme trækstrategi. Det kan derfor være på tide at spørge om det nu også nødvendigvis behøver at være tilfældet?

Det *kan* faktisk tænkes at fuglene kan skifte strategi under trækket, og de flokstørrelser, de forskellige arter trækker i, udgør muligvis et fingerpeg. Det man ved om flokstørrelser tyder ret klart på, at når trækket starter fra rastepladserne er flokkene betydeligt større end når de ankommer til målområdet. Det er f.eks. tilfældet for Strandskadetrækket, hvor den gennemsnitlige flokstørrelse ved Revtangen er omkring 20, mens den er under 14 ved Blåvand (Thelle 1970). Og det synes også at have været tilfældet de få gange, jeg selv har set vadefugle starte på nattræk, med flere flokke på over 100 individer end under.

Det er så tydeligvis ikke tilfældet, når fuglene under trækket når ned til Blåvand. Så det er nogenlunde sikkert at antage, at vadefugleflokke fragmenterer under trækket, i hvert fald i et vist omfang. Det kan formentlig ske af flere grunde. Under alle omstændigheder må det være svært for større flokke at holde sammen under nattræk, nogle individer kan måske ikke "følge med", eller ønsker at trække i en anden retning, og over land kunne en nærliggende grund være, at nogle individer afbryder trækket for at gå ned for at raste, enten på grund af træthed eller simpelthen fordi de er sultne eller tørstige. Eller måske bare fordi de ikke gider længere, hvem ved?

Når man undersøger vadefugletrækket ved Blåvand er der nogle meget karakteristiske - og konstante - forskelle i de forskellige arters flokstørrelser. De blev diskuteret i Kapitel 12, hvor det blandt andet kunne konstateres at gennemsnitsflokstørrelsen er cirka 11-13 individer for Strandskadetrækket, at den er større om eftermiddagen end om morgenen, men at den iøvrigt er ret konstant fra det ene år til det andet.

Flokke af Almindelig Ryle er gennemgående betydeligt mindre. For eksempel var gennemsnitsflokstørrelsen under de samlede heldagsobservationer 3,9 individer, hvilket er et ganske lavt tal. At den var så beskednen skyldes ikke mindst, at større flokke af rylere er et særsyn. Under heldagsobservationerne blev der registreret i alt 2.211 flokke

af Almindelig Ryle, og af dem var kun 3 ( $\approx 0,1\%$ ) på over 30 individer. Og der sås **ingen** flokke på over 40 individer.

Gennemsnitsflokstørrelsen for Islandsk Ryle var lidt større, 6,81 individer. Men denne art udviste også en betydeligt større variation i flokstørrelserne end Almindelig Ryle. Sammenlagt for 1972 og -73 passerede således godt 20% af de 18.000 optalte Islandske Ryler i flokke fra 30 individer og opefter, imod under 2% af de knap 9.000 Almindelige Ryler. Omvendt passerede 68% af det samlede træk af Almindelig Ryle i flokke på under 10 individer, imod 37% af de Islandske Ryler. Så selv om gennemsnitsflokstørrelserne ikke er voldsomt forskellige for de to arter er der altså **langt større spredning for Islandsk Ryle**. Forskellen mellem de to arter var statistisk signifikant ( $\chi^2 = 17,24$  (med en Yates-korrektion),  $df = 1$ ,  $P < 0,0005$ ).

Det gør det ret naturligt at spørge om det er korrekt at gå ud fra, at alt det træk, man ser, nu også består af flokke, der er startet på samme måde og trækker imod Vadehavet ud fra samme overordnede trækstrategi? Det er ret sikkert at flokke fragmenterer undervejs, men lige netop Strandskade og Islandsk Ryle kan - som stort set de eneste to vadefuglearter - ses passere Blåvand i flokke på over 100 individer. Det står i betydelig modsætning til samtlige andre arter, med spoverne som en mulig undtagelse. Samtidig ser man ofte blandede flokke af vadefugle trække forbi Hukket. Det er der ikke sagt meget om i det foregående, men mindre flokke og enkeltflyvende individer af de forskellige arter har ganske åbenbart en tendens til at slå sig sammen.

Men omvendt kan man også tænke sig, at individer, der falder fra undervejs, kunne skifte trækstrategi. For eksempel til at gennemføre den resterende del af trækket i kortere etaper, og muligvis også - hvis de samtidig er kommet lidt på afveje - til at blive mere dagtrækkende. Er man usikker på, hvor man befinder sig, eller er man havnet uden for den "normale" trækvej, må det mest sikre alt andet lige være at trække videre om dagen, og ikke mindst fordi man så kan bruge den jyske vestkyst som "vejviser".

Tager man flokstørrelserne i betragtning må det erkendes, at i forhold til Strandskaden har Islandsk Ryle og især Almindelig Ryle betydeligt lavere flokstørrelser. Det kan ikke skyldes bestandsgrundlaget, da begge rylearter har meget større bestande i baglandet end Strandskade, men det kunne i stedet tænkes at det træk, man ser ved Blåvand af disse arter i langt højere grad består af fugle, der af den ene eller den anden grund er faldet fra større flokke undervejs - og derefter har skiftet trækstrategi og er gået over til et mere etapeopdelt dag- eller nattræk.

Det kan man naturligvis ikke sige noget sikkert om, men bortset fra Strandskaden må der altså tages det forbehold, at det vadefugletræk man ser ved Blåvand ikke nødvendigvis afspejler hvordan hovedparten af de forskellige bestande gennemfører deres træk.

# Vejrets indflydelse på trækket

Meteorologerne beskriver en vejr-situation ved hjælp af en lang række parametre. Vindretning og -styrke, temperatur, nedbør, relativ luftfugtighed, lufttryk og hvad der ellers lader sig måle. Og som ornitolog forledes man let til at følge denne tankegang, når man konfronteres med de mange forskellige tal. Det er ganske let (i hvert fald for en computer) at udregne en lang række korrelations- eller regressionskoefficienter mellem trækkets omfang og de forskellige meteorologiske parametre, og når materialet er så stort, som det er, vil mange af dem vil være statistisk signifikante (f.eks. Meltofte & Rabøl 1977, Meltofte *et al. in prep.*).

Men når man konfronteres med alle disse tal kan man let komme til at overse skoven for bare træer. Sagen er jo, at der til enhver tid - og på enhver lokalitet - findes en **overordnet** vejr-situation, og de mange forskellige målinger af alt muligt er jo egentlig bare meteorologernes forsøg på at kvantificere og karakterisere denne situation.

Så i stedet for at udregne snesevis af korrelationskoefficienter vil jeg forsøge at diskutere vejrets indflydelse på vadefugletrækket mere generelt, så at sige "oppefra og ned".

Vejret i Danmark i vadefuglenes hovedtræktid kan helt overordnet (og temmeligt groft!) inddeles i to "kategorier". Nogle gange er der tale om "fint" sommervejr - "badevejr" eller "strandvejr" - netop som de fleste ønsker at have det i deres sommerferie. Andre gange præges vejr-situationen af "køligt" dansk sommervejr, med lave temperaturer og en hel del blæst og regn, der næsten altid skyldes hyppige passager af lavtrykssystemer og deres tilhørende fronter.

I de fleste år skifter vejret mellem disse to scenarier. Perioder med "godt" sommervejr veksler med perioder med dårligt, men som oftest er de sidstnævnte dominerende. I den konkrete sammenhæng skal det forstås på den måde, at "dårligt vejr" (dvs. køligt dansk sommervejr med hyppige frontpassager) i de fleste år fylder det meste af vadefuglenes hovedtræktid, cirka mellem 20.7. og 20.8.

## Højtryksdomineret vejr

Hvis man starter med at se på det, der af de fleste opfattes som "fint" sommervejr, indtræffer det typisk, når der opbygges mere eller mindre stabile højtryk over den Skandinaviske Halvø. Det giver god sigtbarhed, ringe skydække og rolige og stabile vindforhold med svage vindstyrker på størstedparten af den distance fuglene skal tilbagelægge, i hvert fald de af dem, der kommer fra Palæarktis. Men til trods for det kan man ikke bare tage det for givet, at vejret så også er optimalt for trækket. På den nordlige halvkugle går vindretningerne omkring et højtryk "med uret", og det betyder, at vindretningerne i det område, fuglene skal passere på trækket, også afhænger af, hvor højtrykket er placeret, og af hvordan det flytter sig. Ligger højtrykket langt mod



nordvest, kan vindforholdene både over Danmark og over det meste af resten af Skandinavien være præget af nordlige og nordøstlige vindretninger, og der vil være medvind for trækket over stort set hele den distance, der skal tilbagelægges - i hvert fald for den del af det, der kommer fra de norske, russiske og sibiriske nordkyster. Men hvis højtrykket i stedet ligger over Finland, Baltikum eller Polen vil der i stedet være mod- eller sidevind, og den tid, der skal bruges til at tilbagelægge den samlede distance, må forventes at blive betydeligt forlænget.

Træk over lange distancer formodes at foregå i store højder, helt op til 4.000 m (Melftofte 2008). Og i disse højder kan man oplagt ikke antage, at vindforholdene, som de er ved jordoverfladen, er repræsentative. Det er dermed et godt spørgsmål, hvordan vindforholdene vil være for træk i større højder.

Helt generelt tiltager vindstyrken med højden, mens vindretningen drejer med uret på grund af Coriolis-kraften. Så meget er sikkert, men det er ikke let at finde konkrete oplysninger om hvor meget. Fra de senere år foreligger der en del målinger fra vindmølleindustrien, men de dækker kun højder op til 2-300 m. I denne højde er vindstyrken omkring 10% større end ved jordoverfladen, hvilket forklarer hvorfor fugle trækker lavere i modvind end i medvind. Men for større højder, op til 4-5 km hvor man kan formode at fuglene kan nå op under deres træk, er det ikke så let at finde den rette information.

For fugletræk er noget af det mest relevante jeg har kunnet finde publiceret af Keevallik & Krabbi (2011).

Højde (hPa/m)	Estland	Finland
Ca. 1.000/0	2,9	3,0
850/1.500	9,8	9,8
500/6.000	15,6	15,5

Tabel 15.1. Gennemsnitlig vindstyrke i m/s i tre forskellige højder, målt to gange dagligt (kl. 12:00 og kl. 0:00) i årene 1993-2009 på to radiosondestationer i hhv. Estland og Finland. Begge stationer ligger tæt på Den Finske Bugt. Efter Keevallik & Krabbi (2011), med den (omtrentlige) højde omregnet fra lufttrykket.

Ved jordoverfladen var den gennemsnitlige vindstyrke ca. 3 m/s, svarende til styrke 2 Beaufort. Ved 850 hPa, der svarer til en omtrentlig højde på 1.500 m, var vindstyrken i gennemsnit knap 10 m/s eller 36 km/t, svarende til ca. 5 Beaufort. Og ved 500 hPa, svarende til en omtrentlig højde på 6.000 m, var vindstyrken i gennemsnit 15,6 m/s, svarende til ca. 7 Beaufort. Vindretningen var gennemgående vestlig. Man må således gå ud fra, at ved trækhøjder fra 1.500 m og opefter udsættes trækket for vindstyrker, der er 3-5 gange så stærke som ved jordoverfladen.

På den anden side må man så også konstatere, at når lufttrykket bliver mindre reduceres det pres, en given vindstyrke vil udøve på et objekt, formentlig i et eller andet omfang som jeg ikke har noget præcist kendskab til. Både civil og militær lufttrafik gennemfører langdistanceflyvninger i store højder, fordi det giver bedre brændstoføkonomi, og det er nok sandsynligt at noget tilsvarende kan gælde for fugle. Men dette emne er et studium i sig selv, og det ligger uden for rammerne af det, der skrives her. Det følgende er derfor skrevet ud fra den antagelse, at vindforholdene i større højder har samme effekt på trækket som ved jordoverfladen - uden at det nødvendigvis er korrekt.

Større vindstyrker i højden er sandsynligvis fint nok for fuglene, hvis der er tale om medvind. I så fald kan vil de næsten kunne fordoble deres træk hastighed. Men hvad hvis der er tale om sidevind eller modvind? Man må gå ud fra, at selv en ret svag modvind ved jordoverfladen vil svare til vindforhold, der helt kan blokere for et højtgående langdistancetræk imod SV. Selv en Islandsk Ryle har trods alt "kun" en træk hastighed på knap 60 km/t, i hvert fald ved jordoverfladen, svarende til knap 17 m/s, så med en modvind af tilsvarende styrke vil fuglene stort set kunne miste deres fremdrift, eller i hvert fald størsteparten af den. Uanset forholdene ved træk i større højder må modvind derfor være u hensigtsmæssig i forhold til medvind.

Hvis der i stedet er tale om sidevind, vil et træk i 4 km's højde, der strækker sig over flere døgn, kunne resultere i en enorm afdrift, der formentlig nemt kan beløbe sig til mere end 1.000 km. Jeg skal gerne indrømme at jeg har en intuitiv modvilje mod hypotesen om langdistancetræk i store højder, men mere konkret og mindre intuitivt bygger den på vindforholdene over Skandinavien. I år hvor der er medvind kan vindforholdene bringe fuglene meget hurtigt ned imod Vadehavet hvis de tilbagelægger lange distancer i stor højde, og det ser ud til at være netop i sådanne år man ser meget lidt træk ved Blåvand. Men jeg savner en forklaring på, hvordan et langdistancetræk i stor højde skulle kunne lade sig gøre i år med ufavorable vindforhold, og det vil rent faktisk være de fleste.

Selv i år med højtrykspræget "godt" sommervejr kan vindforholdene være meget forskellige i de områder, fuglene skal passere. Man må gå ud fra, at for træk over lange distancer i store højder må vindforholdene antages at have en endnu større betydning end ved jordoverfladen, og man kan på ingen måde tage det for givet, at de altid vil være favorable for et langdistancetræk i stor højde. Snarere tværtimod, og det er netop af denne grund at man generelt antager, at modvind tvinger trækket ned mod jordoverfladen, så det foregår i lavere højder.

Så højtryksdomineret vejr ved Blåvand er ikke nødvendigvis ensbetydende med favorabelt trækvejr over den Skandinaviske Halvø. Afhængigt af, hvor højtrykket befinder sig - og hvordan det flytter sig! - kan højtryksvejr faktisk godt tænkes at være mindre favorabelt i forhold til det træk, der skal gennemføres - primært på grund af vindforholdene.

Uanset hvad er der meget der tyder på at der er en negativ sammenhæng mellem højtryksdomineret vejr og vadefugletrækkets omfang ved Blåvand. I 1972 og -73 var der ikke meget højtryksvejr i de perioder, hvor der blev observeret, men i andre år har der generelt været meget beskedent træk i perioder med "fint" sommervejr.

Som en afsluttende bemærkning skal det siges, at mens vindforholdene over Skandinavien om sommeren ofte domineres af vestlige vindretninger, der vil være ugunstige for et langdistancetræk fra Ishavskysterne mod Vadehavet, kan situationen i nogen grad tænkes at være anderledes for træk fra Nearktisk, altså Canada og Nordøstgrønland. Vindforholdene for dette træk kan meget vel være mere gunstige, og ikke mindst for de lange distancer, fuglene skal tilbagelægge over åbent hav.

## Lavtryksdomineret vejr

Uanset hvad må det stå klart, at i højtryksdomineret sommervejr ses der ikke meget vadefugletræk ved Blåvand (f.eks. Thelle (1970)). I stedet er det helt klart i perioder med østlige og sydøstlige vindretninger at man kan se større antal vadefugle trække forbi Blåvandshuk. Disse vindretninger indtræffer typisk i forbindelse med lavtrykspassager, og man kan derfor starte med at se på, hvad der helt overordnet foregår i sådanne situationer.

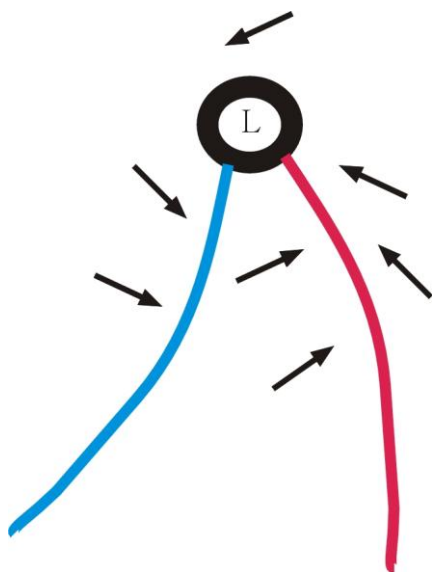
Typisk passerer det ene lavtrykssystem efter det andet, ofte med få dages mellemrum, og det er i forbindelse med disse passager at man ser træk. Hvis man vil beskrive vejrets indflydelse på vadefugletrækket ved Blåvand må man derfor fokusere på disse situationer. Hvad sker der mere konkret?

Der er utroligt mange varianter, faktisk mange flere end i åbningsteorien for skakspillet, men jeg indskrænker mig til at se på de mest almindelige. Lavtrykssystemer kan dannes på flere måder, men i det mest typiske tilfælde - det der normalt forekommer i køligt dansk sommervejr - dannes de over Nordatlanten, nordøst for USA's østkyst og syd for Grønland. Lavtryk opstår på grænsen mellem de varmere tempererede luftmasser og den kolde polarluft, den såkaldte "polarfront", og ved forstyrrelser af denne front. En "tunge" af varm luft skyder sig mod nord ind i den kolde luft, og på vestsiden af denne skyder en tilsvarende "tunge" af kold luft sig mod syd. På denne måde opstår et såkaldt "dynamisk" eller "vandrende" lavtryk og dets to tilhørende fronter, mod øst en varmfront og mod vest en koldfront.

Når lavtrykket først er dannet vil det bevæge sig mod øst på grund af jordens rotation og den såkaldte jetstrøm. Denne bevægelse følger normalt Polarfronten. I de fleste år ligger Polarfronten nord for Danmark om sommeren, så når de lavtryk, der opstår, bevæger sig mod øst, går deres bane typisk nord om England og ind over Mellemskandinavien.

Allerede i forbindelse med dannelsen af lavtrykket opstår der som nævnt to fronter. Først - det vil sige længst imod øst - dannes en varmfront, og den efterfølges så af en koldfront. Mønsteret er stort set altid det samme: **Først en varmfront, og derefter en koldfront**. Koldfronten bevæger sig normalt en smule hurtigere end varmfronten, og i nogle tilfælde kan den indhente den helt eller delvist, så der opstår en såkaldt **occlusion**.

Vinden vil selvsagt altid blæse ind imod et lavtryk, men på grund af Coriolis-kraften afbøjes den. Det får den betydning, at vindretningerne rundt om lavtrykket går **imod** uret, mens de omkring et højtryk går **med**. Samtidig påvirker de to fronter også vinden, så det samlede system kan fremstilles skematisk som i Fig. 15.1.

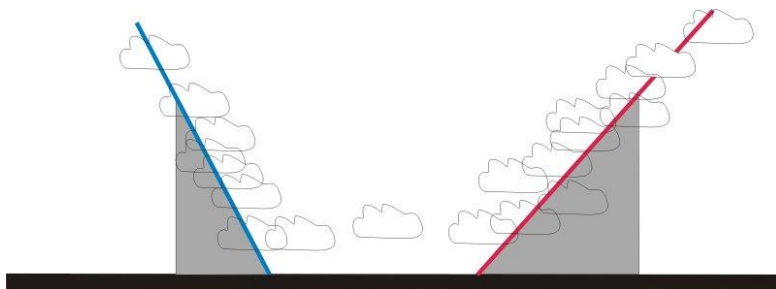


Figur 15.1. Skematisk fremstilling af et lavtrykssystem med to tilhørende fronter, mod øst en varmfront (rød), og mod vest en koldfront (blå). De dominerende vindretninger i forhold til lavtryk og fronter er vist med sorte pile. I den skitserede situation bevæger systemet sig imod øst, hvilket vil betyde, at syd for selve lavtrykket passerer varmfronten før koldfronten.

Som man ser det i Fig. 15.1 virker lavtrykket stationært, men i virkeligheden er det kun sjældent tilfældet. Lavtryk flytter sig, faktisk med omtrent samme hastighed som trækkende fugle, og i den situation der beskrives her - dvs. typisk "køligt" dansk sommervejr - bevæger de sig imod øst, i baner der går fra Nordatlanten ind over Skandinavien. Og da den skitserede struktur som hovedregel er mere eller mindre den samme, er det i stedet de **baner**, lavtrykssystemerne følger, der bestemmer udviklingen i vejret over Skandinavien.

På lokaliteter syd for selve lavtrykkets bane vil man først se vinden gå i sydøst. Det sker på forkanten af varmfronten, og efterhånden som denne kommer nærmere tiltager skydækket. Derefter passerer varmfronten, der i de fleste tilfælde er associeret med regn og/eller diset vejr. Efterhånden som fronten passerer stiger temperaturen, en "varmfront" dannes jo netop ved, at en varmere luftmasse grænser op til - og fortrænger - en køligere. Og samtidig falder lufttrykket, fordi lavtrykket kommer nærmere.

På Fig. 15.1 er fronterne vist som "streger", hvilket sådan set passer meget godt. Selve fronten, defineret som grænsen eller "skillelinjen" mellem en koldere og en varmere luftmasse, er som regel kun 20-30 km bred. Men umiddelbart foran selve fronten er vejret som regel anderledes: Vinden begynder at dreje, og der falder nedbør. Det giver anledning til at definere en såkaldt "frontzone". Virkelighedens frontzoner er typisk omkring 200 km brede (Fig. 15.2).



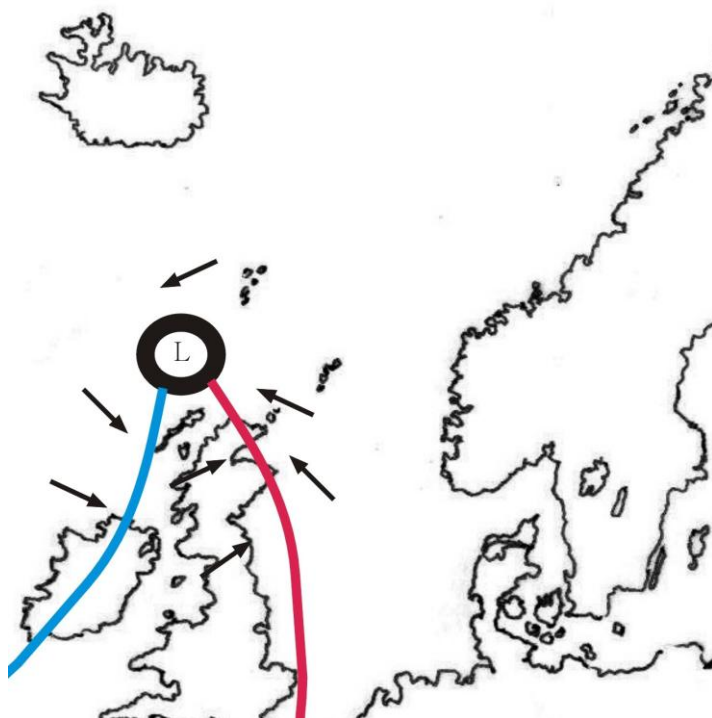
Figur 15.2. Tværsnit af et frontsystem med en varmfront (rød) og en koldfront (blå). De grå zoner skal illustrere regn. Fronterne bevæger sig mod højre, svarende til, at de bevæger sig imod øst. Foran varmfronten er vinden SØ, mellem fronterne er den S-V, og bag koldfronten er den V-N. Da varm luft er lettere end kold kommer begge fronter - forstået som en grænse mellem varme og kolde luftmasser - til at "stå på skrå". For varmfrontens vedkommende tvinges den lettere varme luft opad, og efterhånden som den stiger afkøles den og der begynder at falde nedbør. Som vist falder nedbøren fra højder mellem nogle få hundrede og op til ca. 3.000 m, men især skyerne på forkanten af varmfronten kan have højder helt op til omkring 9.000 m. For koldfrontens vedkommende gør noget tilsvarende sig gældende.

Ved en typisk varmfrontpassage i august vil regnen vare omkring 8 timer, og i løbet af denne periode drejer vinden gradvist fra SØ imod S. Efter at fronten er passeret hører regnen op, men vinden fortsætter med at dreje, i nogle tilfælde kan den direkte "springe" til SV. Mellem de to fronter er vinden så omkring SV, den er tiltaget lidt, og temperaturen er også steget. Det får ofte den betydning, at der i den såkaldte "varmzone" mellem de to fronter ikke falder nedbør, mens vejret er varmt og diset.

Radarundersøgelser har godtgjort, at fugle kan trække i højder på helt op til 8-9 km. Men det meste træk foregår utvivlsomt i højder under 3.000-4.000 m. Det er derfor ikke særligt sandsynligt, at trækkende fugle vil forsøge at flyve hen over et frontsystem, så langt det meste af trækket må i stedet forventes at skulle flyve igennem det. Og det vil utvivlsomt betyde, at fuglene får dårligt vejr under trækket, med nedbør, nedsat sigtbarhed (i skyer kan den på det nærmeste være 0), og skiftende vindretninger. Man må gå ud fra, at i sådanne situationer tvinges trækkende fugle ned i lavere højder.

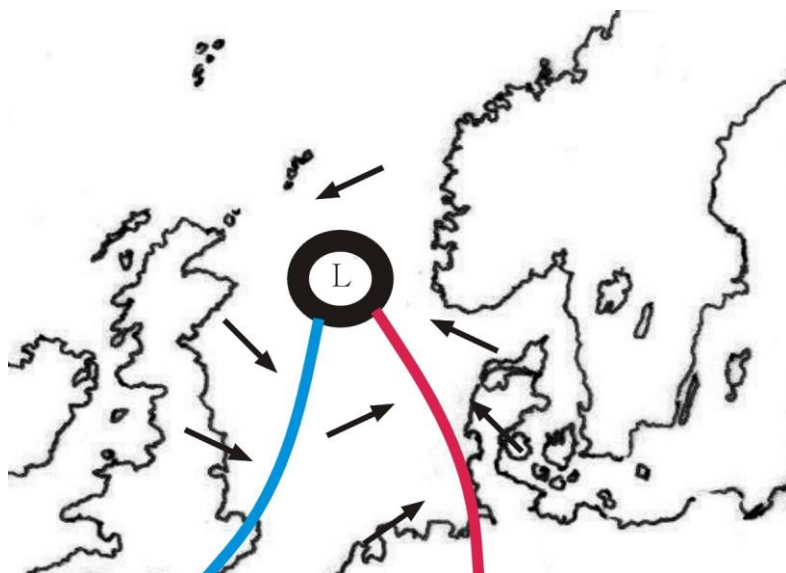
Når varmfronten er passeret, kan den tid, der går inden koldfronten når frem, variere fra få timer til et par døgn. Det kommer naturligvis an på, hvor langt der er imellem de to fronter, og hvor hurtigt lavtrykket bevæger sig, men mest "typisk" vil der gå mellem 8 og 24-30 timer. Koldfronten bevæger sig som nævnt normalt lidt hurtigere end varmfronten og kan nogle gange indhente den, hvorved der opstår en såkaldt occlusion, men i de fleste tilfælde er de to fronter adskilte når de passerer Danmark. I den typiske situation bruger koldfronten også nogle timer på at passere, og der kan komme ny nedbør, ofte mindre end fra varmfronten, eventuelt som byger og nogle gange med hagl og torden. På bagsiden af koldfronten drejer eller springer vinden til omkring NV, og der kommer typisk dansk køligt sommervejr med byger og god sigtbarhed. I de fleste tilfælde tager vinden også til, når den drejer mod NV. Dette vejr kan så fortsætte i flere dage, indtil et nyt lavtryk begynder at nærme sig.

Alt dette er velkendt, og det er slet ikke meningen at docere meteorologi her. Pointen er i stedet, at den indflydelse, vejret får på vadefugletrækket, i høj grad også afhænger af hvilken bane lavtrykssystemet følger. På den store skala får det nemlig stor betydning for både vejret og vadefugletrækket hvordan disse baner forløber, og de kan være ret forskellige.



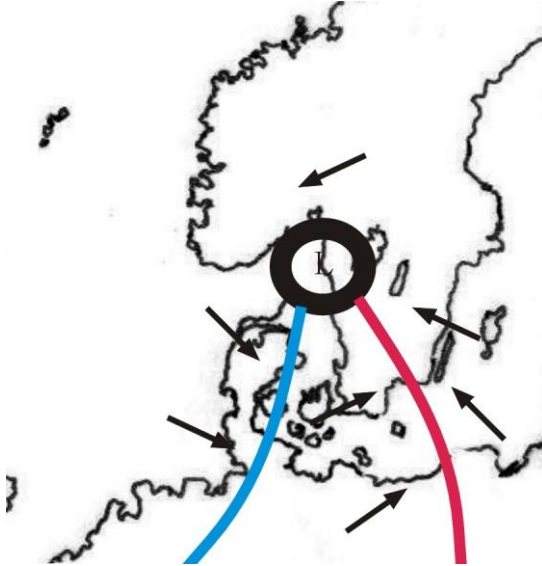
Figur 15.3. Det samme lavtrykssystem som i Fig. 15.1, men i en konkret bane. Lavtrykket bevæger sig ind mellem Skotland og Færøerne, i retning ØSØ og med en hastighed på ca. 50 km/t.

I Fig. 15.3 er det samme system som blev skematiseret i Fig. 15.1. vist i en konkret bane - inden det når så langt mod øst at det for alvor begynder at kunne påvirke vejr og vadefugletræk ved Blåvand. Lavtrykket bevæger sig imod ØSØ, med en hastighed på ca. 50 km/t, og det har følgelig kurs imod Skagerrak.



Figur 15.4. Det samme system nogle timer senere. Lavtrykket befinder sig nu over Nordsøen, mellem Skotland og Norge.

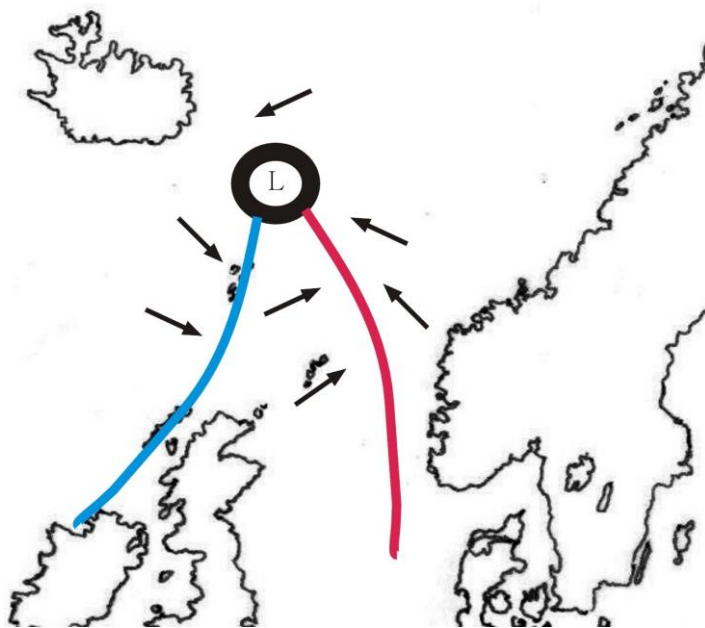
Det samme system er så vist i Fig. 15.4, blot nogle timer senere. Varmfronten begynder at nærme sig den jyske vestkyst, hvor vinden nu frisker op fra ØSØ og SØ. I det sydvestligste Norge er vinden Ø-ØSØ, men længere imod nord er den NØ. Over det sydlige Sverige begynder vinden så småt at gå i SØ.



Figur 15.5. Lavtrykket er nu ved at have passeret Danmark, og det befinder sig i Skagerrak, ved den svenske vestkyst lige nord for Göteborg.

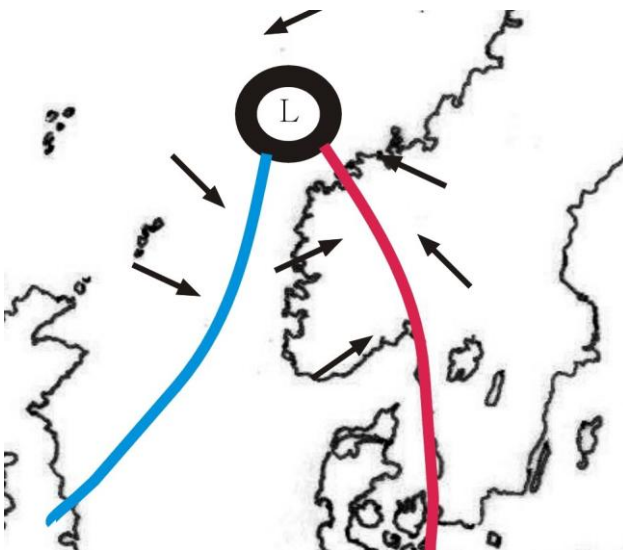
I fig. 15.5 er systemet så nået ind gennem Skagerrak, og begge fronter har passeret den jyske vestkyst, hvor vinden nu er i V og NV. Varmfronten er næsten nået frem til Sveriges østkyst, hvor vinden nu er SØ og det er begyndt at regne. Nord for lavtrykket er vinden NØ. I denne situation må vindforholdene være optimale for træk ned langs Norges vestkyst og over Nordsøen til Vadehavet, for fuglene vil have medvind under hele trækket. I modsætning hertil er vindforholdene noget mere problematiske for tiltræk fra Sverige, med sidevind og modvind en stor del af vejen. Og i princippet skal fuglene krydse begge fronter for at nå frem til Vadehavet - medmindre de da vælger at blive på jorden til lavtrykket er passeret.

Såvidt, så godt. Men det skitserede forløb er kun et enkelt eksempel blandt mange mulige. Andre gange følger lavtrykkene mere nordlige baner, og man kan prøve at se på, hvad der så sker i det område, der er bagland for trækket ved Blåvand.



Figur 15.6. Det samme lavtrykssystem som i Figurerne 15.3,15.4 og 15.5. Systemet bevæger sig imod ØSØ med samme hastighed, men denne gang i en bane ca. 500 km længere imod nord.

Fig. 15.6 skitserer det selvsamme lavtrykssystem som tidligere, blot med den forskel, at banen er forskudt omkring 500 km imod nord, svarende til en situation hvor Polarfronten ligger 500 km længere imod nord end i det første eksempel. Den mere nordlige bane får nu den betydning, at vinden bliver SØ både ved Blåvand og på store dele af Norges vest- og sydvestvendte kyster. Vinden vil typisk være kraftigere i Sydvestnorge end i Jylland, fordi lavtrykket ligger nærmere. På Island er vinden N-NV. I Danmark og Sydsverige er den svag og begynder at gå i SØ.

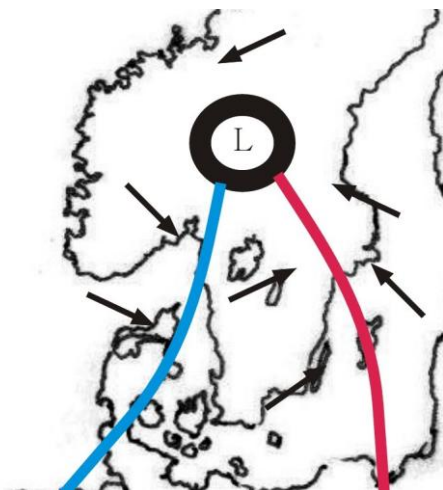


Figur 15.7. Det samme system nogle timer senere. Lavtrykket nærmer sig nu den norske kyst, omtrent på højde med Trondheim.

Figur 15.7 viser så situationen nogle timer senere. Varmfronten er ved at have passeret Danmark og Sydvestnorge, og begge steder er vinden omkring SV. Længere mod



nordøst ved Norges kyst er vinden stadig i SØ, og det samme er tilfældet i Mellem- og Sydsverige. Man bemærker, at Strandskadetræk ned langs Norges kyst i denne situation vil være nødt til at krydse varmfronten (og faktisk også koldfronten, som vil nå frem inden fuglene når ned til Revtangen) for at kunne fortsætte, mens tiltræk fra Sveriges østkyst vil møde varmfronten undervejs - hvorefter det har en rimelig chance for at nå frem til målområdet i Vadehavet inden det møder koldfronten.



Figur 15.8. Lavtrykket har nu bevæget sig ind over den skandinaviske halvø og nærmer sig Uppsala.

I Fig. 15.8 er så vist den samme situation, men igen nogle timer senere. Begge fronter har nu passeret både Norges sydvestkyst og den jyske vestkyst, og begge steder er vinden gået i NV. Det er køligt og forholdsvist klart, med enkelte byger. Vindforholdene er igen optimale for træk ned langs Norges kyst og over Nordsøen til Vadehavet, men i området omkring Stockholm og Ålandsøerne er vinden SØ, det er diset og det begynder at regne. Længere imod sydvest er vinden drejet til S-SV, regnen er hørt op, og det er klaret noget op. I denne situation skal træk fra Sveriges østkyst til Vadehavet krydse begge fronter undervejs, hvis strækningen skal tilbagelægges i en enkelt etape.

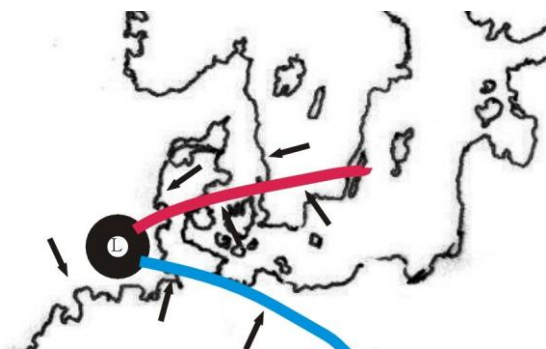
Den udvikling, der er skitseret i disse figurer, er typisk for lavtryk og deres baner i år med køligt dansk sommervejr, sådan som det netop var tilfældet i 1972 og 1973. Hvis man gennemgår beskrivelserne af det daglige vejr ved Revtangen og Blåvand i Kapitel 6 og de mere generelle beskrivelser i Kapitel 10, bør man kunne overbevise sig om at udviklingen i vejret var helt konsistent med den beskrivelse, der er givet i figurerne 15.6 til 15.8, og at lavtrykkene i 1973 må være gået nord om Revtangen.

Disse lavtryk dannes som nævnt i forbindelse med Polarfronten, og både denne og den højtliggende jetstrøm har betydning for, hvilken bane et lavtryk vil følge mod øst eller sydøst. Det er således kun to typiske baner, der er vist, andre gange bevæger lavtrykssystemerne sig i stedet imod sydøst og går syd om Danmark. Men statistisk set sker det sjældnere.

Men selv om dette er den hyppigste måde, der kan dannes lavtryk på, er det ikke den eneste. Lavtryk kan også dannes over fastlandet, i perioder hvor Solen opvarmer luften ved jordoverfladen så meget at den stiger op - hvilket medfører et trykfald i lave højder. Et typisk tilfælde vil være en varm sommer med et højtryk over den Skandinaviske

Halvø, hvor der efterhånden kan dannes et lavtryk over Polen eller det østlige Tyskland på denne måde. Nogle steder betegnes sådanne lavtryk som "termiske" lavtryk.

Sådanne lavtryk dannes altså typisk over fastlandet syd eller sydøst for Danmark, og de kan så begynde at bevæge sig op over Skandinavien, typisk i retninger mellem N og NV. Når de i stedet bevæger på denne måde hænger det sammen med højtrykket. De fronter, der så dannes i forbindelse med lavtrykket, vil stadig være først en varmfront og derefter en koldfront, men disse strækker sig i stedet i retning øst-vest. Der kan være meget nedbør i sådanne fronter, og især passagen af varmfronten kan virke som et regulært tæppe, der bliver trukket op over Danmark fra syd imod nord. Vinden blæser stadig ind imod lavtrykkets centrum, og nord for den øst-vest gående varmfront er vinden derfor Ø.



Figur 15.9. Et lavtryk, dannet over den østlige del af Tyskland, bevæger sig sammen med de tilhørende fronter imod nordvest over Tyske Bugt.

En sådan frontpassage er skitseret i Fig. 15.9. Nord for varmfronten er vinden Ø og ØNØ, mellem de to fronter er den drejet til SSØ, og syd for koldfronten er den S-SSV. vest for lavtrykket er vinden NV.

I forhold til en sådan udvikling i vejret må påvirkningerne af trækket forventes at være anderledes end når et frontsystem nærmer sig fra V. Tiltræk fra Sverige må på det nærmeste blive tvunget imod N af den fremrykkende varmfront, og hvis det forsøger at krydse den skal den nærmest gennemflyves på langs, hvilket må betyde at den resterende del af trækket til Vadehavet må tilbagelægges i regn og dårlig sigtbarhed. Tiltræk fra Norge vil omvendt, hvis det møder en sådan front undervejs, kunne krydse den forholdsvis hurtigt, næsten i en ret vinkel.

Tilbage i Kapitel 4 blev det beskrevet hvordan trækket af vadefugle ved Blåvand afhænger af vindretningen, og hvordan de fleste vadefuglearter udviser størst trækintensitet ved vindretninger mellem Ø og S, mens for eksempel de fleste Strandskader ses ved vestlige vindretninger. Og i Kapitlerne 10 og 11 blev der givet en oversigt over, hvordan trækintensiteterne var i forskellige vindretninger under heldagsobservationerne i 1972 og 1973. Men ud fra de beskrivelser, der er givet ovenfor af vejret, kan man nu se at hverken de forskellige vindretninger eller vejret iøvrigt udvikler sig tilfældigt. Afhængigt af de overordnede mønstre forekommer vindretninger mellem øst og syd i de fleste (men dog ikke alle) tilfælde når frontsystemer nærmer sig, enten fra vest eller syd, vindretninger omkring SV forekommer hyppigt i varmzonen

mellem to fronter, og vindretninger mellem V og N forekommer som oftest efter at et lavtrykssystem og den tilhørende koldfront er passeret.

De fleste af de lavtryks- og frontsystemer, der passerede i 1972 og 1973, var utvivlsomt af den "dynamiske" type, der blev beskrevet ovenfor. Og i den detaljerede gennemgang i Kapitlerne 5 og 6 kan man finde adskillige eksempler på, at vejret gennem de enkelte observationsdage netop har udviklet sig som beskrevet. Også i de ældre diskussioner af vejret og trækket - der er skrevet på et tidspunkt, hvor man ikke havde adgang til information fra vejr satellitter, og hvor man langt fra havde så godt et overblik som man har i dag - kan man genkende disse typer. For eksempel ser Fig. 6 i Thelle (1970) stærkt ud til at være en situation, der svarer til Fig. 15.8 ovenfor, mens Fig. 6 i Meltofte & Rabøl (1977) viser den samme dato og det samme system. Fig. 8 i den sidstnævnte artikel viser så en situation, der svarer til Fig. 15.9, mens deres Fig. 9 svarer til en situation med et stabilt højtryk over Skandinavien, der bremser to svage lavtryk vestfra.

**Den væsentligste erkendelse ud fra dette er, at udviklingen i det vejr, der påvirker vadefugletrækket ved Blåvand, på ingen måde er tilfældig.** I en given situation vil først og fremmest vindretningen udvikle sig på en helt systematisk måde. De eksempler, der blev regnet igennem i Kapitel 4, er altså urealistiske i den forstand at de forudsætter konstante vindforhold under hele trækket. I virkeligheden må man forvente, at vindforholdene er skiftende mens fuglene er undervejs, og de vindretninger og -styrker fuglene møder forekommer ikke uafhængigt af hinanden, men i stedet i en mere eller mindre systematisk rækkefølge, der typisk vil være forskellig for tiltræk henholdsvis fra NNV og NØ.

Pointen med alt dette er altså, at man ikke kan gå ud fra, at vindforholdene ved den jyske vestkyst på det tidspunkt, hvor fuglene passerer, er repræsentative for de vindforhold, de har været udsat for mens de var undervejs. Det er på ingen måde nogen ny erkendelse, det blev allerede diskuteret af Meltofte & Rabøl (1977), det nye her handler i stedet om at der faktisk er en betydelig grad af systematik i vejr situationernes udvikling. Og for at forstå trækket vil det være nødvendigt at tage dette i betragtning.

## Vindforholdene og vadefugletrækket ved Blåvand

Som det er blevet gjort klart i det foregående, må størsteparten af det vadefugletræk, der ses ved Blåvand, formodes at være startet fra lokaliteter der ligger helt op til 600-900 km væk. En meget stor del af de fugle, der ses, må derfor antages at have været i luften i op til 12-18 timer før de passerer Hukket. Og da omfanget af trækket ved Blåvand tydeligvis er forbundet med frontpassager siger det sig selv, at fuglene efter al sandsynlighed må have mødt temmeligt skiftende vejrforhold undervejs.

Hvis man vil gøre sig håb om at opnå en lidt dybere forståelse af trækket, må man altså se på vejr situationen i **hele** tiltræksområdet, både som den var **da fuglene startede** og som den udviklede sig **mens de var undervejs** - i stedet for alene at se på, hvordan vejr situationen var ved Blåvand eller Vestkysten på det tidspunkt, hvor fuglene passerede.

## Trækket anskuet i forhold til frontpassager

Trækket af de fleste vadefuglearter ved Blåvand udviser en stærk association med vindretninger mellem Ø og SØ. Vind fra disse retninger betyder i de fleste tilfælde, at en varmfront nærmer sig fra V eller SV. Det er som nævnt ikke alle fronter, der rammer Vestkysten fra disse retninger, men det er de fleste, og det er denne "typiske" situation, der skal betragtes nu.

Uanset om en varmfront bevæger sig mod Ø eller NØ over Danmark vil der finde en vinddrejning sted i forbindelse med, at den passerer. **Først** går vinden i SØ-Ø, på forkanten af fronten når den begynder at nærme sig. Og **derefter** drejer den imod S og SV mens fronten når frem og passerer.

Medmindre der er tale om en occlusion vil der endnu senere, når den tilhørende koldfront passerer, ske endnu en vinddrejning med uret, denne gang imod V og NV. Bemærk, at mens vindretningen roterer **imod** uret omkring selve lavtrykket, kommer den ved Blåvand til at dreje **med** uret fordi lavtrykket flytter sig og passerer nord for lokaliteten. Ved begge frontpassager frisker vinden op, som regel ikke voldsomt meget, men enkelte gange ganske kraftigt. Det så man også i 1972 og 1973, hvor sydøstlige vinde generelt var noget svagere end sydvestlige og nordvestlige - jfr. Kapitel 10. Efter at koldfronten er passeret kan der så indtræffe en periode med mere stabilt vejr - køligt, vind fra V og NV og byger, pudsigt nok netop det meteorologerne har valgt at kalde "ustabilt vejr" - og det varer som regel indtil det næste lavtrykssystem begynder at nærme sig.

I det omfang vind fra SØ betyder at en varmfront er i anmarch, vil denne vindretning altså have en sammenhæng med faldende lufttryk (fordi lavtrykket nærmer sig) og sigtbarhed, stigende luftfugtighed og senere nedbør, samt en vinddrejning imod S og SV efterfulgt af en temperaturstigning. Det var netop disse sammenhænge, de gammeldags kviksølvbarometre, der hang i mange dagligstuer i min barndom, byggede på. Var lufttrykket faldende forudsagde barometret regn (faldt det endnu stærkere forudsagde det "Jordskælv!"), men ved stigende lufttryk forudsagde det "smukt" vejr med sol.

Hvort stort et træk der så efterfølgende kan ses på Blåvand - hvadenten det nu er næste morgen eller samme eftermiddag - vil afhænge af en hel række andre faktorer. I første omgang må man spørge om hvilket bagland der er tale om? Tiltrækket kan jo tydeligvis variere, så der i nogle tilfælde er tale om tiltræk fra NNV, mens der i andre er tale om tiltræk fra NØ og Ø. Ser man på, hvilke situationer der frembringer stort træk, må man i anden omgang spørge om, hvor mange fugle der befinder sig i det aktuelle bagland? Selv en vejrsituation, der er optimal for at se træk ved Blåvand, vil jo ikke frembringe noget stort træk hvis der kun raster få fugle i de relevante dele af baglandet. Og endelig må man spørge om dels hvordan vejret var da fuglene påbegyndte deres træk, og dels hvordan det har været, mens de var undervejs?

Ser man på sammenhængen mellem vindretningen ved Blåvand og selve trækket er det som nævnt mange gange klart, at de fleste af de vadefuglearter, der ses trække, viser de største trækintensiteter i vindretninger mellem cirka Ø og SØ. Nogle arter, såsom Stor Præstekrave, Strandhjejle og Almindelig Ryle, forekommer meget udpræget i netop

disse vindretninger, og det er af samme grund typisk dem, der udviser de højeste koncentrationer omkring det, man kalder "middelvindretningen for trækintensiteten" (Meltofte & Rabøl 1977, Meltofte *et al. in prep.*, Kapitel 11 ovenfor). Andre arter, såsom Strandskade, Islandsk Ryle, Stenvender og Lille Regnspove, forekommer ikke så "rent" i SØ-vind, der kan også ses et ganske stort træk i vindretninger omkring S eller endda SSV og SV (Islandsk Ryle), og for Strandskade ser man ofte stort træk i vindretninger fra V og NV (Meltofte & Rabøl 1977, Meltofte *et al. in prep.*).

Disse forskelle har hidtil været diskuteret alene ud fra det synspunkt, at de skyldes forskelle i tiltræksretninger og i, hvor fuglene kommer fra (Meltofte & Rabøl 1977, Meltofte *et al. in prep.*), men sammenholder man dem med de vejr-situationer der blev skitseret ovenfor tegner der sig også en noget anderledes mulighed.

Når en varmfront passerer Blåvand, drejer vinden mere eller mindre gradvist fra SØ til SV. Vind fra SV forekommer typisk i varmzonen mellem en varmfront og en koldfront (Fig. 15.2) og i hvert fald en ret betydelig andel af de fugle, der er set trække i sydvestlige vindretninger, må derfor være set netop i sådanne varmzoner. Men medmindre fuglene er startet meget **lokalt, efter** at varmfronten er passeret og **før** koldfronten når frem, må de i stedet være trukket **igennem** én af de to fronter for at komme **ind** i varmzonen. Kommer det træk, man ser, fra større afstande, må det altså have krydset enten varmfronten eller koldfronten. For at indse dette må man også tænke på, at fronterne ikke er stationære, men i stedet bevæger sig med omtrent samme hastighed som trækket.

Det giver anledning til en noget anderledes fortolkning af sammenhængen mellem trækintensitet og vindretning:

- **De arter vadefugle, der først og fremmest ses trække ved Blåvand i østlige og sydøstlige vindretninger**, må først og fremmest være set trække på **forkanten** af varmfronter, **inden selve fronten nåede frem og vinden begyndte at dreje mod S**. For når fronten når frem begynder vinden at dreje imod S, og det manglende træk i vindretninger fra S og SV kan i stedet betyde, at disse arter går ned for at raste, når de møder selve fronten på deres træk - for eksempel når det begynder at regne og sigtbarheden falder.
- Vindretninger mellem S og V forekommer som oftest (men ikke altid) i "varmzonen" mellem to fronter. Da der næppe er tale om lokalt træk (det viser dagsrytmerne), **må en stor del af det træk, der ses i disse vindretninger, altså i mange tilfælde bestå af fugle der enten er kommet fra øst og nordøst og har krydset varmfronten under deres træk, eller af fugle, der er kommet fra nordvest og har krydset - så at sige overhalet - koldfronten**.
- Det træk, der ses i vindretninger mellem V og N, er omvendt træk, der i det typiske tilfælde finder sted **på bagsiden af en koldfront**.

Hvis man prøver at betragte vadefugletrækket ved Blåvand, og den måde, hvorpå trækintensiteten af de enkelte arter afhænger af vinden på, ud fra denne synsvinkel, burde der altså kunne tegnes et noget anderledes overordnet billede af trækket.

De fleste arter vadefugle ses først og fremmest trække i vindretninger mellem Ø og SØ. Det gælder arter som Stor Præstekrave, Hjejle, Strandhjejle, Rødben og Almindelig Ryle, men også Hvidklire, Sortklire, Tinksmed, Svaleklire og Brushane. Men alle disse

arter ses i meget mere begrænset omfang ved vindretninger mellem S og V (Meltofte & Rabøl 1977, Meltofte *et al. in prep.*). Denne sammenhæng med vindretningen kan næsten kun betyde, at trækintensiteten er stor inden selve fronten når frem, mens den falder hurtigt når fronten begynder at passere. Det må alt andet lige betyde, at fuglene kun i begrænset omfang er villige til at krydse en (varm)front, men i stedet foretrækker at gå ned for at raste når de møder den.

Der er så en række andre arter, der i henhold til analyserne ses trække med rimeligt stor trækintensitet ved vindretninger mellem S og V. Det drejer sig i henhold til Meltofte & Rabøl (1977) om bl.a. Strandskade, Stenvender, Lille regnspove, Lille Kobbersnepe og Islandsk Ryle. I nogle tilfælde kan sydvestlige vindretninger forekomme på bagsiden af en koldfront, men i hvert fald i 1972 og 1973 indtraf de typisk i varmzonen mellem to fronter, altså imellem en varmfront og en koldfront. Og da trækkets dagsrytmer peger ret klart på, at der er tale om træk over større distancer og ikke lokale bevægelser, betyder dette formentlig, at fuglene har krydset enten varmfronten eller koldfronten under deres træk. Reelt er dette ikke særligt spekulativt, for man ser jo faktisk træk ved Blåvand under og lige efter selve frontpassagerne, og i det tilfælde må der jo være tale om fugle, der krydser fronten.

De sammenhænge, der er mellem trækket af de enkelte arter og vindens retning, kan derfor næppe forklares alene ud fra tiltræksretningerne. De kan i det mindste i et vist omfang også tænkes at være evidens for, at de forskellige arter reagerer forskelligt på vejret. Nogle arter vadefugle vælger ikke at krydse frontzoner, men går i stedet ned for at raste allerede under passagen af varmfronten, mens andre arter vælger at fortsætte selv om vejret bliver dårligt under trækket, i det mindste i et vist omfang. Og ser man på, hvilke arter der gør hvad, er det typisk de små og mindre robuste arter (de mindre rylearter og klirerne, der vel iøvrigt også har flere muligheder for hurtigt at finde brugbare rastepladser), der tilsyneladende vil vælge at afbryde trækket, mens det er de større arter, først og fremmest Strandskade og Islandsk Ryle, men også spover og Lille Kobbersnepe, der fortsætter trækket selv om vejret bliver dårligt. Med andre ord, de større arter, der nok også er de mest robuste flyvere - og vel generelt også er mere dagtrækkende.

Så når vadefugletrækket ved Blåvand udviser de beskrevne sammenhænge med vindretningen kan der være mere system i virvarret end man umiddelbart skulle tro. Og når man vil fortolke trækkets sammenhæng med vindretningen i forhold til bestande og tiltræksretninger må man holde sig for øje at der også kan være tale om at de forskellige arter reagerer forskelligt på frontpassager i forhold til, om de skal fortsætte eller afbryde deres træk.

En væsentlig tilføjelse til dette er dog, at de beskrivelser af vejret, der er givet ovenfor, passer til situationen som den så ud i 1972 og 1973. I de mellemliggende år er der sket klimaforandringer, og disse kan have haft betydning for trækkets forløb. For eksempel gav en varmfront i 1970'erne - og faktisk helt frem til midten af 1990'erne - typisk 7-8 mm regn, men siden da er nedbørsmængden øget betragteligt, så varmfronter i mange tilfælde nu giver 20-25 mm nedbør, ofte med lokale skybrud på helt op til 40-50 mm eller mere på få timer. Det er ikke utænkeligt, at dette kan have betydet, at fuglenes villighed til at krydse en frontzone under trækket er blevet tilsvarende mindre. Og i parentes bemærkes kan det også tænkes at være en del af forklaringen på, at Meltofte *et al. (in prep.)* har fundet en mere klar sammenhæng mellem trækintensiteten og

vindretninger mellem Ø og SØ for flere arter ud fra 50 års observationer 1963-2015, end Meltofte & Rabøl (1977) fandt for 8 års observationer 1963-1971.

## Træk og vejr anskuet ud fra fuglenes synspunkt

I vore dage har meteorologerne i snart mange år været rigeligt forsynet med satellitfotos. Og lavtrykssystemer, der dannes ud for USA's østkyst og begynder at bevæge sig mod øst over Atlanten (de velkendte Voldborgske "snurrebasser") kan opdages helt op til 5-7 dage før de når frem til Danmark. Gennem denne periode har man gode muligheder for både at følge og forudberegne banerne, og ikke mindst når man samtidig har kendskab til hvor Polarfronten befinder sig og jetstrømmen forløber kan der gives pålidelige prognoser for vejret flere dage frem. Men selv i det tilfælde er det ikke så mange dage endda, meteorologerne har jo indtil videre valgt at begrænse sig til 5-døgns prognoser, og i de situationer hvor lavtrykkene bevæger sig i andre baner er prognoserne i realiteten noget mere usikre. Det sidste bliver specielt tydeligt hvis man følger med i 5-døgns prognoserne og lægger mærke til, hvornår de tager fejl.

Det er så situationen beskrevet ud fra, hvad vore dages specialister, med adgang til både enorme mængder af data, information fra vejr satellitter og stor analysekapacitet i form af stærke computere, aktuelt er i stand til. Men hvis man prøver at se situationen ud fra fuglenes synspunkt ser det formentlig lidt anderledes ud.

Femdøgnsprognoser ville næsten givet være af betydelig interesse for vadefugle, der skal finde ned til Vadehavet, men fuglene har jo af gode grunde ikke disse hjælpemidler. Og uden adgang til DMI's hjemmeside og TV må frontpassager givetvis være ret uforudsigelige - som de har været det for mennesket indtil for godt 50 år siden. Uden vejr meldinger og vejr kort får man først de første varsler om, at et frontsystem kan være på vej, når vinden begynder at gå i SØ og de første højtliggende skyer begynder at vise sig på himlen. Det var ud fra sådanne indikatorer, mennesket forudsagde frontpassager i sejlskibenes tid, indtil for godt 100 år siden, og selv om udtrykket "front" endnu ikke var opfundet (det stammer fra Første Verdenskrig).

Blandt meteorologer og statistikere var det i mange år ikke bare en spøg, men en faktisk kendsgerning, at den statistisk set sikreste prognose for vejret i morgen var at forudsige, at det blev præcis som det var i dag. Gjorde man det, begik man ud fra en række statistiske kriterier det mindste antal fejl, man kunne opnå: En gang imellem tog man fejl, men på de fleste dage passede det ganske godt.

Så for fuglenes vedkommende er det vel mest sandsynligt, at de bruger et sådant system, eller i det mindste noget tilsvarende. **Hvis vejret her og nu er "fornuftigt" i forhold til at trække, er det bare med at komme afsted.** Så selv i en typisk Sydskandinavisk sommer med hyppige lavtrykspassager vil den bedste strategi - den der giver de færreste problemer med vejret - være at påbegynde den aktuelle træketape hvis og når den lokale vejr situation er rimelig og tidspunktet rigtigt. Møder man så dårligt vejr undervejs, må man bare tage det som det kommer.

Det første varsel om, at der er et lavtrykssystem i anmarch vil så være når vinden går i SØ og begynder at friske op - altså på forkanten af en varmfront. Har man stor erfaring med frontpassager, er det tidligste tegn i virkeligheden at der begynder at komme højtliggende skyer på himlen. Hvis man antager at passagen af en front er uafhængig af tidspunktet på døgnet (i 1972 og 1973 passerede fronterne på ret vilkårlige tidspunkter), og hvis man samtidig antager at fuglene tilbagelægger lange distancer og følgelig tilbringer mange timer i luften, vil det ganske givet være sådan at en betydelig del af frontsystemerne først opdages af fuglene, mens de er undervejs på en træketape, og et godt spørgsmål er så hvordan de skal reagere? Skal de prøve at gå ned, eller skal de fortsætte trækket og eventuelt søge at krydse frontzonen?

Her vil situationen på flere måder vil være forskellig for henholdsvis tiltræk fra nordvest og tiltræk fra øst og nordøst, altså fra de to "hovedveje" for vadefugletrækket til Vadehavet. Faktisk så forskellig, at de bedst kan diskuteres hver for sig.

## Tiltræk fra nordvest

For træk ned langs Norges kyst vil det, som det blev vist ovenfor, have stor betydning hvilke baner lavtrykkene følger. Kommer de ind syd for Norge (altså gennem Skagerrak eller over Danmark), vil vindforholdene på store dele af Norges kyst være ideelle for træk til Vadehavet. Kommer de i stedet ind over Norge nord for Revtangen (som i 1973, og formentlig også det mest normale), må der i stedet forventes modvind på hele den afsluttende del af trækket.

De vejr-situationer, trækket skal gennemføres i, kan altså være meget forskellige. Hvis Polarfronten ligger nogenlunde fast i trækperioden i de enkelte år, men til gengæld mere eller mindre nordligt i forskellige år, må der være år med mere og andre år med mindre favorabelt vejr for trækket. Det må ikke overses at dette kan have betydning for trækkets forløb. I 1973 kom lavtrykkene klart nok ind over Norge nord for Revtangen, og vejret var ikke specielt favorabelt for de norske Strandskaders træk til Vadehavet. Det kan have haft betydning for resultaterne, både med hensyn til hvor langt fuglene bevægede sig ned langs Norges kyst inden de trak ud over Nordsøen, og med hensyn til hvor stor en del af dem, der valgte at trække om dagen. Tilbage i Kapitel 7 blev det bemærket, at vejret ved Revtangen i 1973 ofte var dårligere om aftenen end om morgenen, og dårligt vejr (kraftig modvind og regn) om aftenen, efterfulgt af klart vejr og med- eller sidevind ved solopgang den følgende morgen kan tænkes at have påvirket antallet af dagtrækkende fugle. I 1967 var vejret også ret turbulent i observationsperioden, og det kan naturligvis også have influeret på resultaterne. Det er de eneste to år med samtidige observationer i både Danmark og Norge, og i princippet burde man altså have data for flere år med mere forskellige vejr-situationer inden man drager alt for vidtgående konklusioner om trækket over Nordsøen.

Hvis lavtrykkene passerer nord for Revtangen kan det næppe være optimalt at trække ud over Nordsøen umiddelbart før en varmfrontpassage. Der vil være modvind, nedbør og ringe sigtbarhed, og i de fleste tilfælde vil modvinden blive stærkere, hvis man undervejs krydser selve fronten og kommer ud i varmzonen. Resultaterne fra Revtangen i 1973 viste gennemgående lavere trækintensiteter i modvind for Strandskadetrækket (Kapitel 10). Materialet var for begrænset til at der kunne drages sikre konklusioner,



men på den anden side kunne det måske også netop skyldes, at det ikke er hensigtsmæssigt at trække ud over Nordsøen når en front nærmer sig.

Når fuglene trækker ud fra Norge er retningen til Vadehavet SSØ, og det vil have ganske stor betydning i forhold til en frontzone, der i de fleste tilfælde vil have en N-S gående orientering. Med en træk hastighed på 50 km/t i retning SSØ og en modvind på 4 m/s vil en flok Strandskader have en Groundspeed på 35 km/t, og det vil betyde, at flokken rundt regnet vil bevæge sig 32 km mod S og 13 km mod Ø per time. En frontzone, der bevæger sig imod Ø med en hastighed på 50 km/t vil følgelig nærme sig flokken med en relativ hastighed på knap 40 km/t. For et træk på 8 timer over Nordsøen skal fronten derfor være nærmere end cirka 300 km når fuglene trækker ud fra Norge for at kunne "indhente" dem undervejs, mens de stadig befinder sig over havet.

Så hvis man trækker ud fra Norge på forkanten af en varmfront vil man få modvind, og der vil være en vis risiko for at blive indhentet af selve fronten undervejs. Sker det, kommer man stort set til at flyve på langs af fronten, hvilket vil betyde at vejret stort set er dårligt (modvind, nedbør og ringe sigtbarhed) på resten af etappen. Og da vindstyrken generelt tiltager på bagsiden af varmfronten er det noget usikkert, hvilke vindforhold man vil møde, hvis man krydser den. I 1973 var der for eksempel flere situationer med stærk vind fra sydvest, jfr. Kapitel 10.

Det vil næppe heller være særligt smart at trække ud lige efter en varmfront er passeret, altså mens man befinder sig i varmzonen. Der vil stadig være modvind og risiko for at vejret bliver dårligt undervejs, for nu er der en koldfront i anmarch. Først når koldfronten også er forbi kan der forventes opklaring og medvind.

Så et kvalificeret gæt vil være, at lavtrykspassager kan opholde trækket fra Norge i en vis periode, normalt på op til et par dage. Det må især antages at være tilfældet i år, hvor lavtrykkene passerer nord om Revtingen. I analysen af 50 års data fra Blåvand (Melfoite *et al. in prep.*) bemærkes netop, at der er en vis association mellem Strandskadetrækket ved Blåvand og køligt, blæsende vejr, præcis som det forekommer på bagsiden af en koldfront.

Som bemærket i Kapitel 4 er et godt spørgsmål hvor længe fuglene så vil vente på bedre vejr. Da hele trækket gennemføres hurtigt kan man med føje gætte på, at de ikke udviser nogen specielt stor tålmodighed. Den langtrukne frontpassage i dagene 15.-17.8.1973 kunne netop være et eksempel på dette. 17.8. trak over 3.000 Strandskader ved Revtingen i modvind fra SØ, men der manglede et tilsvarende træk ved den jyske vestkyst, og det er uvist om fuglene er trukket ud over Nordsøen, de kan i stedet være gået ned på kysten syd for Revtingen. Den 18.8., hvor koldfronten så endelig var forbi, trak over 4.000, hvilket viser at der stadig må have været en betydelig ophobning af fugle umiddelbart nord for Revtingen, og på denne dag fortsatte trækket efter al sandsynlighed ud over Nordsøen (Kapitlerne 6 og 9).

## Tiltræk fra øst og nordøst

For de vadefuglearter og -bestande, der kommer fra sektoren mellem nord og øst, er situationen noget anderledes. Lavtrykkenes baner vil naturligvis stadig have betydning,

men kun hvis de passerer hen over eller syd for Danmark. Går banen i stedet nord om Danmark har det næppe nogen større betydning præcis hvor meget.

Til gengæld får det nu betydning, at trækretningen er næsten modsat baneretningerne for de lavtryk, der kommer ind fra vest. Det betyder, at risikoen for at møde en front under trækket må forventes at være noget større end den er for tiltræk fra nordvest. Det skyldes simpelthen, at fronterne bevæger sig i mere eller mindre modsat retning af trækket, og den relative hastighed mellem front og fugle vil derfor være betydeligt større. Hvis trækket bevæger sig mod sydvest med ca. 50 km/t, og fronten bevæger sig mod øst eller nordøst, også med 50 km/t, kan den relative hastighed være helt op til 100 km/t. Hvis trækket derimod kommer fra Norge og går SSØ vil den relative hastighed i forhold til en front der bevæger sig imod Ø være betydeligt lavere, som nævnt omkring eller lige under 40 km/t.

Det vil betyde at fugle på f.eks. 10 timers træk mod SV vil kunne komme i karambolage med enhver front, der er i anmarch i en sammenlagt 1.000 km bred zone. Til sammenligning vil 10 timers træk mod SSØ fra Vestnorge i den samme situation give en relativ hastighed i forhold til frontsystemet på ca. 40 km/t, hvilket vil betyde, at man kun kan nå at komme i konflikt med fronter, der var mindre end 400 km vest for Sydvestnorge ved starten på trækket.

I denne situation vil tiltræk fra NØ altså alt andet lige kunne møde frontsystemer 2-3 gange så hyppigt som tiltræk fra NNV. Ornitologer plejer at være ret skeptiske, især over for hvad andre mener, så for god ordens skyld skal det fastslås, at dette ikke er spekulativt. Det er faktisk noget, der lader sig bevise med noget nær matematisk sikkerhed.

Hvis det forekommer mærkeligt kan det illustreres med et eksempel fra bilismens verden. Ved kørsel på motorveje har jeg ofte haft diskussioner med passagerer, der mente at trafikintensiteten var meget større i modgående end i medgående retning. Men en sådan sammenligning må netop tage de relative hastigheder i betragtning. Hvis begge parter kører 110 km/t, vil modkørende biler passere med en relativ hastighed på over 200 km/t, og på en enkelt time vil man altså kunne se alle køretøjer på en 200 km lang strækning i modgående retning. Kører man omvendt med den gennemsnitlige hastighed vil man i det samme tidsinterval kun se trafikken i medgående retning på en langt mindre strækning, og man kan ikke sammenligne uden at korrigere for dette.

For tiltrækket fra NNV må det alt andet lige være optimalt at afvente passagen af koldfronten når der er et lavtrykssystem i anmarch, i det mindste i situationer hvor lavtrykkene går nord om Revtangen. For tiltrækket fra Ø og NØ er der ikke nogen sådan optimal situation. Det ville kræve at lavtrykkene gik S om Danmark, og selv om de gør det nogle gange hører det til undtagelserne. I de fleste år ligger polarfronten længere imod nord, og lavtrykkene følger nordligere baner.

I det omfang disse betragtninger holder (og det er nogenlunde sandsynligt!) må tiltrækket fra NØ altså alt andet lige møde varmfronter 2-3 gange så hyppigt som tiltrækket fra NNV. Omvendt vil det tage kortere tid at krydse selve fronten på grund af de indbyrdes bevægelser. Tiltræk fra Ø og NØ vil have en langt højere relativ hastighed i forhold til en "typisk" front end tiltræk fra NNV, og desuden vil det kunne krydse frontzonen mere eller mindre vinkelret i stedet for næsten på langs. Det får en ganske

klar betydning for, hvordan man skal opfatte det træk, der ses ved Blåvand i sydvestlige vindretninger.

## Frontpassager og tiltrækket ved Blåvand

Konklusionen på alle disse overvejelser må således blive, at ikke alene må vejr-situationen overordnet set forventes at have ret betydelig indflydelse på trækket, men også at påvirkningen sandsynligvis vil være forskellig for tiltræk henholdsvis fra NNV og NØ.

For tiltrækket fra NNV må den bedste strategi være at afvente frontpassager og først genoptage trækket når koldfronten er passeret. Bemærk, at dette i nogen grad kan passe med de overvejelser, der blev fremsat af Thelle (1970) og diskuteret i Kapitel 4, men med den forskel, at der ikke er noget der tyder på, at trækket påbegyndes så snart det klarer op; fuglene venter i stedet til det bliver lyst næste morgen. For tiltræk fra Sydvestnorge må det kritiske tidspunkt naturligtvis være, hvis en front begynder at nærme sig mens man er ved at krydse Nordsøen, men denne del af trækket varer sædvanligvis kun cirka 8 timer ud af de op til 50 timers flyvetid, der skal bruges for at nå Vadehavet, og desuden vil fronten nærme sig forholdsvis langsomt, med en relativ hastighed der formentlig vil være nede på under 40 km per time. Omvendt vil dette betyde, at hvis man vælger at fortsætte vil vejret formentlig være dårligt under hele den afsluttende del af trækket, fordi fronten skal krydses næsten "på langs".

Omvendt vil vind fra SØ i de fleste tilfælde være en velegnet indikator på, at der er en varmfront på vej. Og i de fleste tilfælde vil det faktisk også betyde, at fronten er nærmere end 300-400 km. Det er derfor et kvalificeret gæt at en stor del af de Strandskader, der skal til Vadehavet via Sydvestnorge, vil undlade at trække ud over Nordsøen i vind fra SØ - også fordi der er modvind.

For tiltrækket fra Ø og NØ må situationen være anderledes. Forvarslet vil stadigvæk være at vinden går i SØ, og det er tænkeligt at fuglene vil undlade at trække i dette tilfælde. Men generelt vil en front dukke betydeligt hurtigere op, da den som oftest vil bevæge sig med en relativ hastighed på op imod 100 km/t i forhold til trækket, og i mange tilfælde vil vinden derfor først gå i SØ under selve trækket. Dette kan så ydermere tænkes at være svært at erkende, især om natten.

Omvendt går størsteparten af trækket over land, så der vil være gode muligheder for at kunne gå ned for at raste, i modsætning til hvad der vil være ved træk over Nordsøen. Nogle arter - dem, der primært ses i SØ-lige vindretninger ved Blåvand, og det er faktisk ganske mange - vælger tilsyneladende at gå ned før selve frontzonen når frem og det begynder at regne, men andre vælger at krydse den, hvilket de kan gøre meget hurtigere - formentlig på et par timer - end fugle der kommer fra NV og NNV. Det skyldes igen, at tiltræksretningen står næsten vinkelret på fronten i stedet for at være næsten parallel med den.

Det får som nævnt en vis betydning for, hvordan man skal fortolke vadefugletrækket ved Blåvand ved vindretninger mellem S og V - altså i varmzonen mellem to fronter. I ganske mange tilfælde må dette træk som nævnt bestå af fugle, der har krydset enten koldfronten eller varmfronten undervejs. Klart det mest sandsynlige vil her være, at der

er tale om træk der har krydset varmfronten, og altså i virkeligheden om fugle, der kommer fra NØ og har fået sidevind og modvind undervejs. Først en opfriskende sidevind fra SØ, derefter en vinddrejning imod S og SV hvis man krydser fronten, og endelig en lidt kraftigere modvind fra SV på den sidste del af etappen.

## Hvor kommer tiltrækket fra?

Dette spørgsmål har fyldt en betydelig del af bogen, og det skal nu afrundes i lyset af alle de foregående resultater og overvejelser.

Som skitseret i Kapitel 4 drejede de oprindelige diskussioner tilbage i begyndelsen af 1960'erne sig mest om Strandskadetrækket, og først efter kædeobservationerne i 1967 og Thomas Thelles artikel i 1970 kom det mere eller mindre på plads. Spørgsmålet om hvor det øvrige vadefugletræk kommer fra blev så taget op for Islandsk Ryle af Bo Netterstrøm (1970) og mere generelt af Hans Meltofte og Jørgen Rabøl (1977). Man kan derfor passende starte med at se på de sidstnævntes model for trækket.

Antagelsen om sidevindsafdrift - som blev diskuteret i Kapitel 4, men som få satte spørgsmålstegn ved tilbage i 1970'erne - fører til, hvad man passende kunne kalde den "klassiske" model for vadefugletrækket ved Blåvand. Denne model blev skitseret af Meltofte & Rabøl (1977), og den er vist i Fig. 15.10.

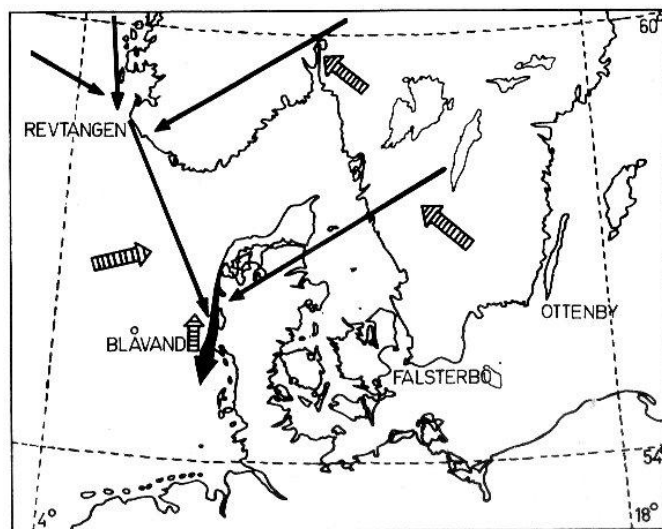


Fig. 5. Teoretisk skitse over tiltrækket af vadefugle til den jyske vestkyst, og koncentrationen ned langs denne til Blåvandshuk (sorte pile). De vindretninger, som antages at forårsage stort træk fra de pågældende retninger, er angivet med tværstribede pile.  
*The migratory pathways towards Blåvand. At Blåvand the great majority of birds emigrate in the directions S and SSE.*

Fig. 15.10. Meltofte & Rabøls (1977) oprindelige skitsering af det generelle tiltræk af vadefugle ved Blåvand. Teksten til højre er den oprindelige figurtekst.

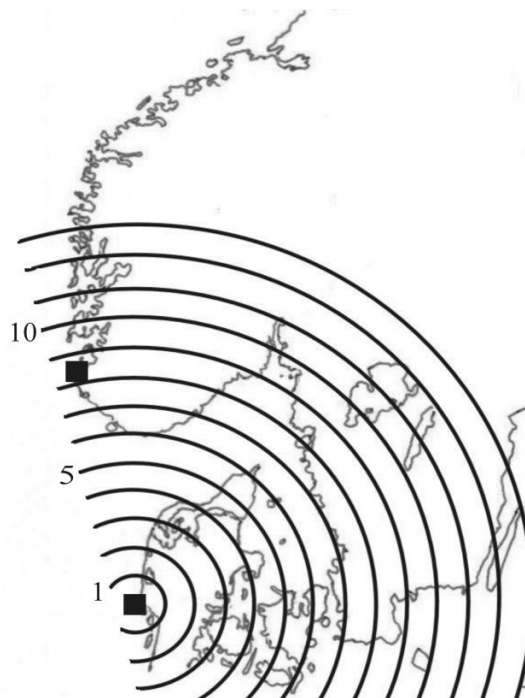
Inden dette kort diskuteres nærmere skal det understreges, at det blev udarbejdet for næsten 40 år siden. Det ville selvsagt være uretfærdigt at bedømme det ud fra den noget større viden, man har i dag, og det er da heller ikke meningen. Kortet var særdeles oplysende på det tidspunkt, hvor det blev publiceret, men med det sagt er det i dag til at

se, at det rejser forskellige spørgsmål, og at der måske nok kunne være behov for nogle justeringer.

Den pil, der repræsenterer trækket fra Norges sydvestkyst via den jyske vestkyst til Vadehavet er utvivlsomt godt underbygget, i det mindste for Strandskadetrækkets vedkommende. De to relevante spørgsmål er derfor dels hvor tiltrækket fra nordøst kommer fra, og dels hvilket træk der eventuelt foregår af andre arter fra Sydvestnorge til Vadehavet.

Tiltrækket fra NØ er skitseret ved to sorte pile, der vel i princippet må tænkes at være repræsentative, og man skal bemærke at disse pile viser trækket som det tænkes at foregå *med* vindafdrift. Figuren giver det (muligvis ikke helt tilsigtede?) indtryk, at hovedparten af tiltrækket til Vestkysten sker på kystlinjen nord for Hvide Sande. Men det stemmer ikke overens med tiltrækkets faktisk fordeling, for det er ganske givet mest intensivt på den sydligste del af kysten, altså på de sidste 50 km nord for Blåvand (Thelle 1970, Netterstrøm 1970, Kapitel 9). Som pilene er placeret, ligger de tydeligvis for nordligt til at kunne forklare, hvor tiltrækket på den sydlige del af Vestkysten kommer fra.

Før man eventuelt kan justere kortet må det altså overvejes, hvordan tiltrækket kan tænkes at forløbe. Her må man starte med at antage, at en stor del af vadefugletrækket ved Blåvand - det, der ses i morgen- og formiddagstimerne - er startet den foregående aften ved solnedgang. Man kan så regne baglæns ud fra træk hastighederne og danne sig et overblik over, hvor fuglene kan være startet fra. Til brug for denne diskussion gentager jeg uhæmmet Fig. 4.37.



Figur 15.11 (Gentagelse af Fig. 4.37). Oversigtskort over de nærmeste dele af rekrutteringsområdet for Strandskadetrækket ved Blåvandshuk. Tiltræktider (for Blåvand) er vist i timer, for en træk hastighed på 50 km/t. Afstanden mellem de koncentriske cirkler er således 50 km - svarende til 1 times flyvning i vindstille. Rektangen og Blåvand er markeret med sorte firkanter. Tallene 1, 5 og 10 henviser til den forventede flyvetid i timer.

Denne figur viste afstanden fra Blåvand (udtrykt i timer) for en flok vadefugle, der trækker i vindstille med en hastighed på 50 km/t. I vadefuglenes hovedtræktid er natten 7-8 timer lang, og man må derfor forvente at stort set alt nattræk, der starter ved solnedgang mindre end 8 timers flyvning fra Blåvand, har passeret Hukket inden observationerne påbegyndes næste morgen - medmindre der da er modvind, jfr. Kapitel 4.

For træk, der startede ved solnedgang og passerer Blåvand i dagens første 5 timer må fuglene således have været i luften i 8-13 timer inden de observeres - i hvert fald så længe man antager, at de er startet ved solnedgang den foregående aften. 13 timer svarer netop til den yderste af de koncentriske cirkler i figuren, og passer således nogenlunde godt med pilene i Meltofte & Rabøls figur. Disse pile må svare til *enten* et langdistancetræk, der krydser Den Skandinaviske Halvø nord for og ned til de store søer, *eller* - hvis der er tale om et etapeopdelt nattræk - til placeringen af de rastepladser, fuglene starter fra.

I og med at næsten alle de resultater, der er fremlagt i denne bog, peger entydigt i retning af at vadefuglenes træk - eller i det mindste den del af det, der kan observeres ved Blåvand - hovedsageligt gennemføres som et etapeopdelt nattræk, bliver pilenes placering jo indlysende om ikke direkte forkert så i det mindste ikke repræsentativ. Det giver ikke mening at forestille sig, at nogen større del af det tiltræk, der når Vestkysten fra retninger mellem Ø og NØ, kommer fra rastepladser i regionen Oslo Fjord-Vänern-Vättern, for man kan kun vanskeligt forestille sig, at dette område kan rumme betydelige forekomster af rastende arter som Strandskade og Islandsk Ryle. I stedet må de to oplagte "kandidater" til at være bagland for trækket i morgen- og

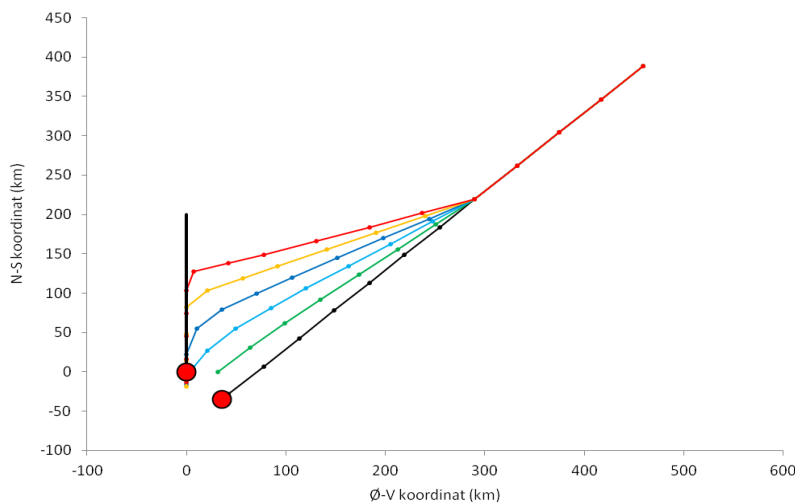
formiddagstimerne ved Blåvand være henholdsvis den norske sydvestkyst, 10-13 timers flyvning NNV for Blåvand, og den svenske syd- og østkyst - især området fra Karlskrona og op til Västervik, inklusive Øland, der også befinder sig 10-13 timers flyvning fra Blåvand.

Træk hastighed og tidsmæssig afstand peger således på disse to områder som de potentielle startsteder for en stor andel af det vadefugletræk, der passerer Blåvand. Men vejr situationen - vindstille - passer jo oplagt ikke. Det meste vadefugletræk ved Blåvand ses jo netop under omstændigheder, som tyder klart på sidevindsafdrift. I Kapitel 4 blev der regnet på nogle eksempler med sidevindsafdrift, men alle disse eksempler gjaldt for situationer med konstant vind, og det kan man se ud fra den ovenstående diskussion af frontpassager heller ikke kan være tilfældet. Det er således nødvendigt at se på, hvor meget sidevindsafdrift fuglene kan få under mere realistiske vejr betingelser.

Hvis vadefugle starter på den svenske østkyst og møder og gennemflyver en varmfront under trækket, får de på det nærmeste en slags "karruseltur" i vindmaskinen. For at se hvor meget det kan betyde kan man regne lidt videre på eksemplerne fra Kapitel 4, men denne gang med skiftende vindforhold under trækket. For tiltræk fra NØ må man altså tage udgangspunkt i en situation, hvor en flok vadefugle starter om aftenen, ved eller omkring solnedgang, fra et sted på Sveriges østkyst. Flokken er formentlig startet i egnet trækvej, men møder så en varmfront under trækket. Fronten antages at komme fra V eller SV og bevæge sig med en hastighed på 50 km/t, i modsat retning af trækket.

Hvad der derefter sker vil naturligvis afhænge af hvor på distancen trækket møder fronten. Inden det møder selve frontzonen må der være et antal timer med vind omkring SØ, men i forhold til hvor længe sydøstenvinden varer på landjorden - for eksempel ved Blåvand - må en flok trækkende vadefugle forventes kun at være udsat for sidevind i den halve tid, fordi front og fugle bevæger sig i modsat retning. Derefter møder trækket selve frontzonen, hvilket betyder at det begynder at regne, men også i forhold til hvad der sker på landjorden kan frontzonen krydses relativt hurtigt, formentlig på et par timer. I løbet af denne periode er vindretningen S, og hvis flokken fortsætter sit træk igennem frontzonen drejer vinden igen, til SSV-SV.

Hvad der sker må altså afhænge af hvornår på trækket fuglene møder fronten, og det må antages at være mere eller mindre tilfældigt. Nogle gange når fuglene at passere Blåvand før fronten når frem, og i så tilfælde ses der "klassisk" vadefugletræk i sydøstenvind. Men andre gange er fronten længere fremme, og i så tilfælde har den passeret Blåvand før fuglene når frem. I det tilfælde vil man selvsagt kun kunne se den del af trækket, der eventuelt gennemflyver frontzonen, mens træk der går ned for at raste når regnen begynder ikke vil kunne ses. Det umiddelbart mest interessante er altså, hvad der vil ske med fugle, der gennemflyver en frontzone. Hvilken vindafdrift kan de forventes at få?



Figur 15.12. Skematisk fremstilling af de forventede trækruiter for en flok virtuelle Strandskader, der starter 460 km Ø og 389 km N for Blåvand og møder og gennemflyver en varmfront undervejs. På forkanten af fronten er vinden SØ, og fuglene møder denne vindretning efter 4 timers træk. Positionen time for time er markeret ved punkter. Når trækket når frem til den jyske vestkyst (illustreret som en lodret sort linie), ændrer fuglene retning og følger kysten imod S. Blåvand og Mandø (begge virtuelle) er vist som to røde cirkler, og træk hastigheden er 50 km/t (airspeed). De første 4 timer af trækket forløber identisk, øvrige detaljer gives nedenfor i teksten.

Et bud på, hvad dette vil betyde for den rute flokken følger, er vist i Fig. 15.12. De forskellige mulige trækruiter er vist med farver og beregnet ud fra følgende forudsætninger:

- Trækket påbegyndes ved solnedgang. Lokal solnedgang er kl. 20, når der regnes med Zulu-tid (= CET), og flokken starter fra et punkt 600 km fra Vadehavet, i medvind fra NØ. Ruten er beregnet i et koordinatsystem, hvor observationsstedet (Blåvand) er placeret i begyndelsespunktet, der har koordinaterne (0; 0). Trækket er rettet imod Vadehavet, sat til et punkt, der befinder sig 50 km SØ for observationspunktet. Det svarer til et punkt 35 km øst og 35 km syd for Blåvand, cirka ved Mandø. Trækretningen er SV, og i forhold til Blåvand kommer startpunktet dermed til at befinde sig 495 km mod Ø og 424 km mod N. Punktet (der er virtuelt) befinder sig altså tæt på Sveriges østkyst, lidt vest for Stockholm omkring søen Mälaren.
- Træk hastigheden er 50 km/t, og der kompenseres ikke for vindafdrift. Hvis flokken rammer den jyske vestkyst undervejs, bøjer den af og følger kysten mod syd. Kompensation for modvind på denne del af flyvningen vil have minimal effekt på det samlede resultat.
- Vindforholdene i eksemplet er som følger. Ved starten er vindretningen NØ, og vindhastigheden er 10 km/t eller 2,8 m/s. Trækket påbegyndes altså i medvind. Efter 4 timers træk begynder flokken at møde en varmfront, hvilket vil betyde følgende ændringer i vindforholdene: 1) De følgende 4 timer er vinden SØ, mens flokken nærmer sig selve fronten, 2) Derefter er vinden S i 2 timer, mens flokken gennemflyver frontzonen, og 3) Når flokken har krydset fronten er vinden SV under resten af trækket.
- Den rute, flokken vil følge, er derefter beregnet for følgende vindstyrker: 1) 0 km/t (= styrke 0 Beaufort, sort kurve i figuren, svarer til vindstille), 2) 5 km/t (1,4 m/s ~ 1-2 Beaufort, grøn kurve), 3) 10 km/t (2,8 m/s ~ 2-3 Beaufort, turkis



kurve), 15 km/t (4,2 m/s ~ 3 Beaufort, mørkeblå kurve), 4) 20 km/t (5,6 m/s ~ knap 4 Beaufort, orange kurve) og 5) 25 km/t (6,9 m/s ~ 4 Beaufort, rød kurve).

- Vindstyrken er den samme under hele trækket, bortset fra de første 4 timer.

De resulterende trækruter er vist i Fig. 15.12. De er som følger:

- I vindstille (hvilket naturligvis svarer til, at flokken **ikke** møder nogen front) når flokken frem til Vadehavet 50 km SØ for Blåvand efter 11 timers flyvning, dvs. kl. 07 den følgende morgen (sort kurve i Fig. 15.12). Bemærk, at medvinden ophører efter 4 timers flyvning.
- Ved meget svag vind (5 km/t eller 1-2 m/s, svarende til 1-2 Beaufort) får flokken en beskeden afdrift imod NV. Afdriften er ikke stor nok til at bringe den i kontakt med Vestkysten, i stedet ender flokken i Ho Bugt efter 11 timers flyvning, dvs. kl. 07 den følgende morgen (grøn kurve i Fig. 15.12).
- Ved lidt stærkere vind (10 km/t eller knap 3 m/s - i overkanten af 2 Beaufort) afdriftes flokken så langt imod NV, at den rammer Vestkysten 10-15 kilometer nord for Blåvand, som passerer efter cirka 12 timers flyvning, dvs. kl. 08 den følgende morgen (turkis kurve).
- Ved en vindstyrke på 15 km/t (omkring 4 m/s, i den lave del af 3 Beaufort) rammer flokken Vestkysten ca. 40 km nord for Blåvand, som passerer efter 12 timers flyvning, dvs. kl. 08 den følgende morgen (mørkeblå kurve).
- Ved en vindstyrke på 20 km/t (5-6 m/s, i overkanten af 3 Beaufort) rammer flokken Vestkysten 90 km nord for Blåvand, cirka 40 km nord for Hvide Sande. Blåvand passerer efter knap 13 timers flyvning, dvs. lidt efter kl. 09 den følgende morgen (orange kurve).
- Ved en vindstyrke på 25 km/t (knap 7 m/s, i overkanten af 4 Beaufort) rammer flokken Vestkysten cirka 125 km nord for Blåvand, som passerer efter 14 timers flyvning, dvs. lidt efter kl. 10 den følgende morgen (rød kurve).

Den omvej, flokken kommer til at tage på grund af vindafdrift, koster altså op til omkring 4 timers ekstra flyvetid i forhold til at nå frem til målet, afhængigt af vindstyrken. Det vil næppe være noget stort problem for en flok Strandskader, så hvis ellers vejret er egnet på tidspunktet for starten vil risikoen for at møde en front undervejs formentlig være til at leve med.

Flokken møder selve frontzonen efter 8 timer i luften. På det tidspunkt befinder den sig over Danmark, omkring den jyske østkyst, og det er blevet lyst. Positionen hver hele time er markeret med punkter på de enkelte ruteforløb, så man kan selv tælle. Hvis fuglene foretrækker at gå ned for at raste, når de møder frontzonen (svarer til at det begynder at regne), vil det være et sted i det sydvestlige Kattegat. Arter, der reagerer sådan, vil altså kun ses trække ved Blåvand i større antal hvis fronten endnu ikke er nået frem, og vinden stadig er SØ. Fortsætter flokken i det konkrete eksempel, vil den efter 10 timers flyvning komme ud på vestsiden af frontzonen, og når den passerer Blåvand er vinden altså SV lokalt.

I det viste eksempel møder flokken selve frontzonen efter at have tilbagelagt ca. 2/3 af etapen. I virkeligheden vil den naturligvis kunne møde fronten når som helst på trækket, bortset fra at den formentlig ville undlade at trække, hvis fronten var så tæt på startpunktet, at den kunne erkendes da trækket skulle påbegyndes. Afdriftens størrelse

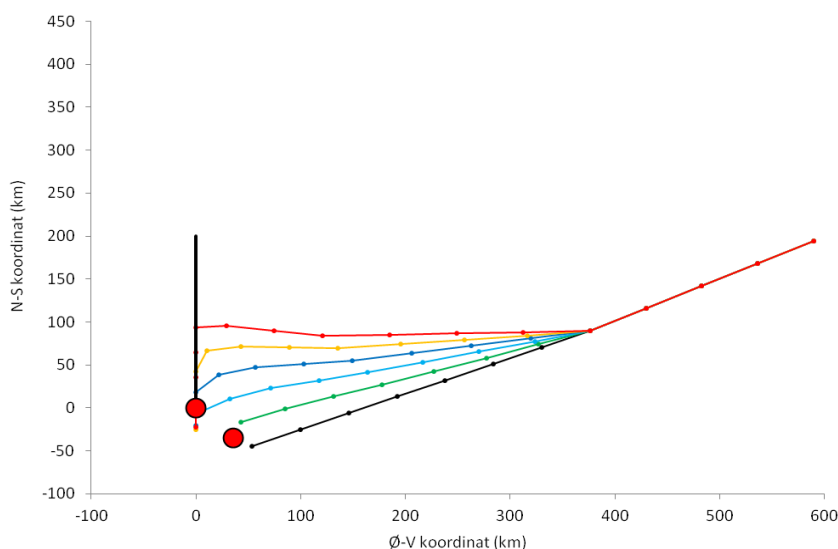
afhænger naturligvis af, hvornår på etapen flokken møder fronten. Jo tidligere, desto større afdrift imod NV.

Flokken trækker i vind fra SØ i 4 timer, hvilket svarer til at på landjorden har vinden denne retning i de sidste 8 timer før fronten når frem. Det er muligvis en smule i underkanten i forhold til en "typisk" front, men valget er truffet for at være konservativ. Hvis perioden med vind fra SØ gøres længere, bliver afdriften naturligvis større end vist.

I eksemplet er vindstyrkerne valgt, så de dækker hvad man normalt ser ved frontpassager. Hvor stor afdriften bliver afgøres altså ikke udelukkende af vindstyrken, men også af hvornår på etapen flokken møder fronten. Resultatet bliver dog mere eller mindre det samme, en større eller mindre forskydning imod NV i forhold til Vestkysten, der ganske givet må betyde, at et træk fra Sveriges østkyst vil kunne nå ud til den jyske vestkyst - i nogle tilfælde endda et stykke nord for Hvide Sande - næste morgen, hvis det møder og gennemflyver en varmfront undervejs.

Eksemplet rejser naturligvis det spørgsmål om ikke beregningerne er udført for en flok, der starter for langt imod nord? For at undersøge dette har jeg også udregnet ruterne for en flok, der starter længere imod S, på kysten cirka 50 km nord for Kalmar, som i eksemplet i Kapitel 4.

I dette tilfælde vil flokken få mindre afdrift imod NV. Men afhængigt af vindstyrken vil den dog stadig kunne ramme Vestkysten op til 100 km N for Blåvand, og altså 50 km N for Hvide Sande (Fig. 15.13).



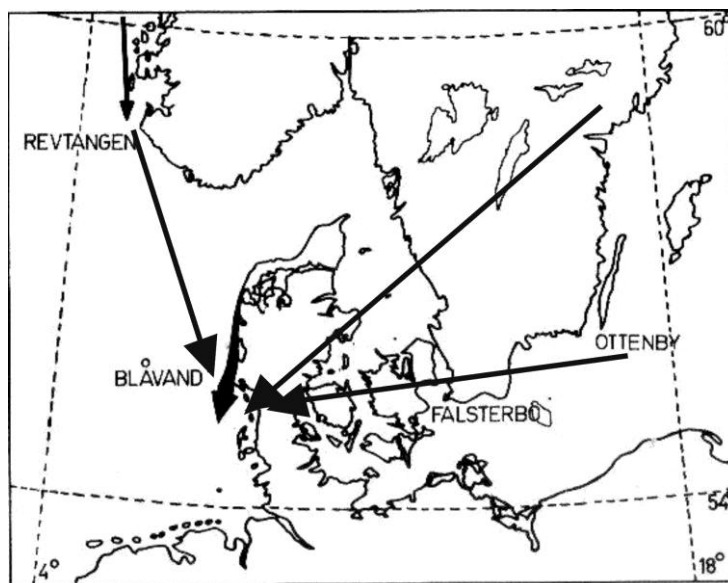
Figur 15.13. Skematisk fremstilling af de forventede trækruiter for en flok virtuelle Strandskader, der starter 590 km Ø og 190 km N for Blåvand **og møder og gennemflyver en varmfront undervejs**. Når trækket når frem til den jyske vestkyst (vist som en lodret sort linie), ændrer fuglene retning og følger kysten imod S. Blåvand og Mandø er vist som to røde cirkler, og træk hastigheden er 50 km/t. De første 4 timer af trækket forløber identisk, øvrige detaljer er givet ovenfor i teksten.

Vindforholdene i disse beregninger er iøvrigt identiske med dem, der blev beskrevet ovenfor.

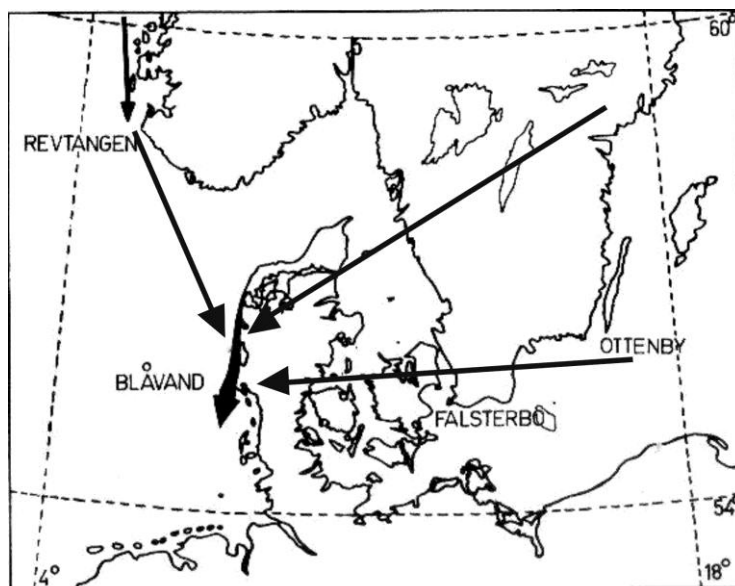
Det gælder så for træk, der krydser selve frontzonen under trækket. Man skal bemærke, at hvis og når flokken observeres på Blåvand, vil det i den givne situation være i vind fra SV. Vil man i stedet have flokken til at passere Blåvand i vind fra SØ, må man antage, at fronten endnu ikke har nået Blåvand når den passerer.

Disse resultater udgør naturligvis ikke noget bevis for, at hovedparten af tiltrækket kommer fra Sveriges østkyst. Men de udgør i det mindste et bevis for, at træk fra dette område, der møder og krydser en varmfront undervejs, vil kunne få en vindafdrift der bringer det ud til den jyske vestkyst og iøvrigt stemmer ganske godt overens med, hvad man faktisk ser. Tiltræk fra Sveriges østkyst vil altså helt klart kunne forskydes så langt imod NV, hvis det møder og gennemflyver en varmfront undervejs, at det vil kunne bruge Vestkysten som ledelinje og passere Blåvand på trækket.

Uanset dette kan der ikke være tvivl om, at for arter med tilknytning til kyster udgør den sydlige del af Sveriges østkyst et mere oplagt bud på baglandet for vadefugletrækket ved Blåvand i vindretninger mellem Ø og SV end det, der er antydnet i Fig. 15.10. Der kan derfor være anledning til at foretage nogle justeringer. Her har jeg hæmningsløst redigeret den oprindelige figur, til Fig. 15.14 og 15.15.



Figur 15.14. En revideret skitse af tiltrækket af vadefugle, som det kan tænkes at forløbe uden sidevindsafdrift.



Figur 15.15. En revideret skitse af tiltrækket af vadefugle, som det kan tænkes at forløbe med sidevindsafdrift.

I disse to kort er der skelnet mellem forløbet af trækket hhv. med og uden sidevind. Og man skal lægge mærke til, at det ikke kræver nogen voldsomt stor afdrift at forklare trækket ned langs den jyske vestkyst i disse scenarier.

Denne model for tiltrækket postulerer, at en meget stor del af det træk, der ses i morgentimerne ved Blåvand (nemlig den del, der ses i østlige, sydøstlige og sydvestlige vindretninger), er startet den foregående aften fra lokaliteter på Sveriges østkyst, syd for Stockholm, og har krydset Sverige syd for de store søer i løbet af natten. Der er selvsagt forskelle mellem de enkelte arter, og kortet må først og fremmest repræsentere arter med tilknytning til kysthabitater, som Strandskade (baltiske bestande), Stor Præstekrave, Strandhjejle, Islandsk Ryle, Almindelig Ryle og Rødben.

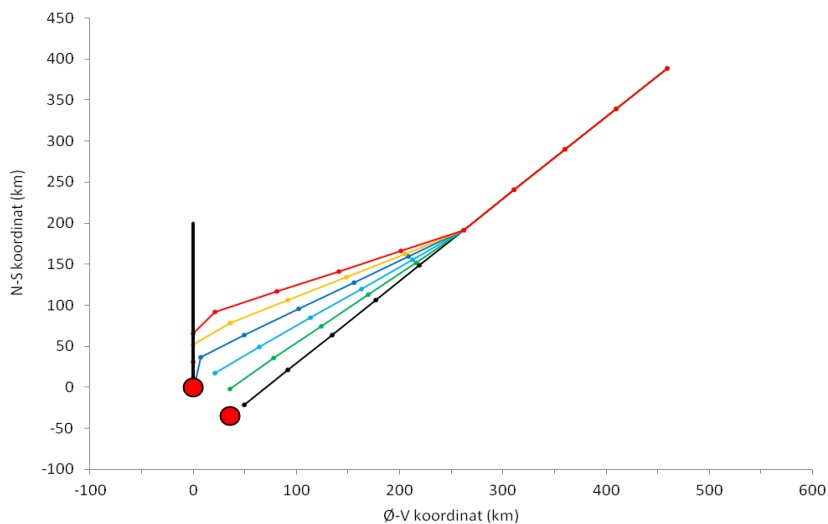
I forhold til Meltofte & Rabøls oprindelige figur (15.10) er der formentlig også den forskel (lidt afhængigt af hvordan Fig. 15.10 skal opfattes) at sidevindsafdriften er betydeligt mindre i Fig. 15.15, måske især for tiltrækket fra NØ. Denne forskel beror dog også på, om man modellerer tiltrækket ud fra enten en antagelse om et langdistancetræk eller om et etapeopdelt træk.

Siden artiklen fra 1977 (Fig. 15.11) er der udkommet meget andet materiale. Det er naturligvis oplagt at se på fordelingerne af genmeldte fugle, og faktisk kan der findes en vis støtte for Fig. 15.14 og -.15 netop i disse, for fordelingen af fugle mærket i Sverige, Finland og Rusland og genmeldt i Danmark er mere eller mindre konsistent med Fig. 15.14 for netop de nævnte arter (Bønløkke *et al.* 2006). Det vil dog kræve en noget mere gennemgribende analyse fuldt ud at verificere dette, da man også må tage hensyn til både hvor store antal der er mærket og hvor - og iøvrigt også til, at kortene kun viser genmeldinger fra Danmark. Genmeldinger af fugle mærket i Danmark kan kun bruges delvist i dette tilfælde, for de fleste er mærket som pulli og hører dermed til den danske ynglebestand.

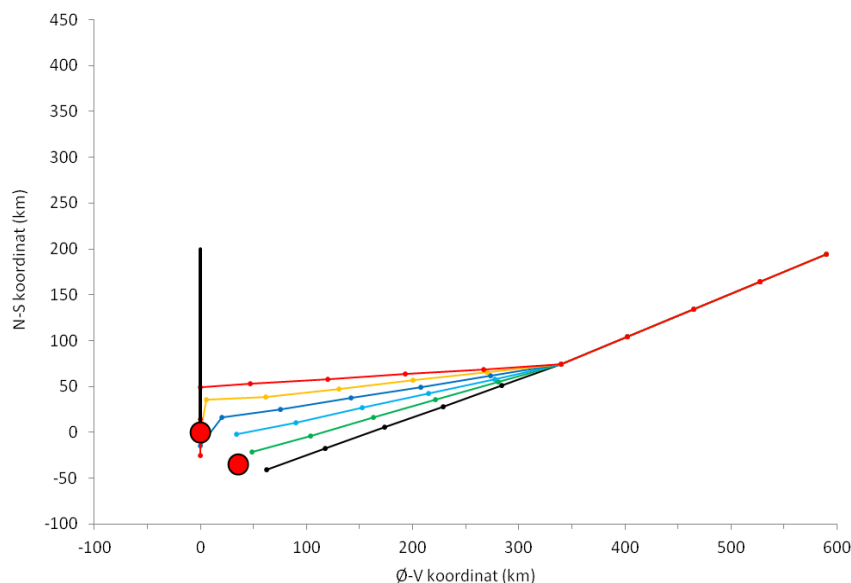
For en række af de øvrige arter, der ses trække i sydøstlige vindretninger, kan Fig. 15.15 dog ikke passe. Især de øvrige klirearter (altså bortset fra Rødben) trækker generelt i mere N-S gående retninger over Danmark (Bønløkke *et al.* 2006), og for arter som

Hvidklire, Sortklire, Svaleklire, Tinksmed og Mudderklire er det derfor en konkret mulighed, at den sidevindsafdrift, der gør at de kan ses trække ved Blåvand i vindretninger omkring SØ, i virkeligheden skyldes at fuglenes træk er rettet imod syd, hvilket vil give en tilsvarende afdrift ud imod Vestkysten netop i vindretninger fra Ø og SØ. Men da disse arter ikke ses ved Blåvand i betydelige antal ved vind fra S, må de antages at høre til den gruppe af arter der foretrækker at gå ned for at raste når de møder en frontzone undervejs.

Der er flere ekstra spørgsmål til disse resultater. Det første af dem drejer sig om fuglenes træk hastighed. De fleste vadefugle trækker som nævnt med en hastighed på omkring 50 km/t. Men i det mindste to arter, Islandsk Ryle og Lille Kobbersneppe, skiller sig ud ved at trække med omkring 60 km/t. De to spovearter har muligvis også en højere træk hastighed, men der er for få målinger til at dette kan siges med sikkerhed. Betydningen kan evalueres ved at øge træk hastigheden i eksemplet til 60 km/t (Fig. 15.16).



Figur 15.16. Forventede trækruiter for en flok Islandske Ryler eller Små Kobbersnepper, der starter 460 km Ø og 389 km N for Mandø og møder og gennemflyver en varmfront undervejs. Når trækket når frem til den jyske vestkyst (lodret sort linje), ændrer fuglene retning og følger kysten imod S. Blåvand og Mandø er vist som to røde cirkler. Øvrige detaljer er som i de foregående eksempler, det er kun træk hastigheden (Airspeed), der er ændret.

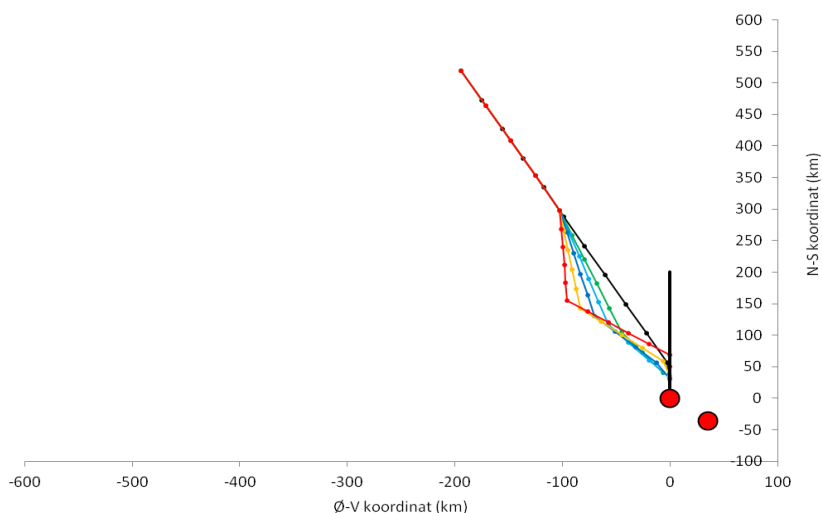


Figur 15.17. Forventede trækruiter for en flok Islandske Ryler eller Små Kobbersnepper, der starter 595 km Ø og 195 km N for Mandø ***og møder og gennemflyver en varmfront undervejs***. Når trækket når frem til den jyske vestkyst (lodret sort linje), ændrer fuglene retning og følger kysten imod S. Blåvand og Mandø er vist som to røde cirkler. Øvrige detaljer er som i de foregående eksempler, det er kun træk hastigheden (Airspeed), der er ændret.

I disse to eksempler er alt som i det foregående, den eneste ændring er, at træk hastigheden er sat op fra 50 til 60 km/t. Men alene denne ændring har faktisk en ikke ubetydelig indflydelse på resultaterne. Den større hastighed betyder, at fuglene generelt når frem til Vadehavet efter 9-10 timers træk, omtrent to timer før en tilsvarende flok Strandskader ville gøre det. Og afdriften i forhold til den jyske vestkyst bliver kun halvt så stor som for en flok Strandskader, knap 50 km i stedet for 100. En del af dette skyldes, at den relative indflydelse af vinden bliver mindre, når træk hastigheden er større, men man må ikke overse at i det givne eksempel når flokken også at komme tættere på Vadehavet før den påvirkes af sidevinden, som dermed får kortere tid til at påvirke trækket.

Materialet for trækket af Islandsk Ryle og Lille Kobbersneppe ned langs Vestkysten er ganske spinkelt, men som resultaterne er tyder det på at i det mindste tiltrækket af Islandsk Ryle sker sydligere på kysten end tiltrækket af Strandskade (Kapitel 9). Hvis det er tilfældet kan den simple forklaring altså være, at Islandsk Ryle trækker med en større hastighed end Strandskade og dermed er mindre følsom over for sidevindsafdrift.

Et andet naturligt spørgsmål i denne forbindelse er selvsagt, hvad der må forventes at ske med tiltræk fra Norge i en tilsvarende situation? På grund af de forskellige trækretninger er det dog ikke nogen helt nem sag at gøre situationen "tilsvarende", for fronten og fuglene vil bevæge sig anderledes i forhold til hinanden, hvilket vil betyde at de tidsrum, de forskellige vindretninger får at virke i, bliver anderledes end i de første eksempler.



Figur 15.18. Skematisk fremstilling af de forventede trækruiter for en flok virtuelle Strandskader, der starter 194 km V og 519 km N for Blåvand og møder og gennemflyver en varmfront undervejs. På forkanten af fronten er vinden SØ, og fuglene møder denne vindretning efter 4 timers træk. Når trækket når frem til den jyske vestkyst (illustreret som en lodret sort linie), ændrer fuglene retning og følger kysten imod S. Blåvand og Mandø (begge virtuelle) er vist som to røde cirkler, og træk hastigheden er 50 km/t. De første 4 timer af trækket forløber identisk, øvrige detaljer gives i teksten.

Resultaterne fra en sådan kørsel er vist i Fig. 15.18. Der er stadig medvind i de første 4 timer (dvs. vindretningen er NNV og styrken 10 km/t), men derefter blæser det op, først fra SØ (sat til 5 timer), derefter drejer vinden til S når frontzonen når fuglene (også sat til 5 timer), og endelig til SV (resten af trækket). Resultaterne er som følger:

- I vindstille vil flokken ramme Vestkysten cirka 50 km N for Blåvand. Selv om den trækker ad den direkte rute til Mandø må den således tage omvejen omkring Blåvandshuk i alle situationer, i hvert fald hvis den følger kysten.
- Når det så blæser op fra SØ drifter flokken væk fra kysten, og samtidig falder træk hastigheden, fordi der er modvind. Flokken trækker 5 timer i vind fra SØ, før den møder selve frontzonen, og jo kraftigere vindstyrke desto større bliver afdriften imod vest, og samtidig når den ikke så langt imod SSØ på grund af modvinden.
- I eksemplet er den tid, det tager flokken at krydse frontzonen, sat til 5 timer, altså til 3 timer mere end for en flok, der kommer fra øst. Det skyldes, at fuglene skal krydse frontzonen "på langs". Nu er vinden S, og fuglene får afdrift mod N - og jo stærkere vind, desto større afdrift. Uanset vindstyrken rammer fuglene Vestkysten inden de er kommet ud af frontzonen, op til 50 km nord for Blåvand - hvorefter de følger kysten mod S. Som i eksemplerne med tiltræk fra NØ og ØNØ vil flokken altså passere Blåvand i vind fra SV.

Der er altså - endnu en gang - ikke den store forskel på, om fuglene kommer fra NØ eller NNV. Så en tilhænger af teorien om, at hovedparten af Strandskadetrækket ved Blåvand består af norske fugle, vil utvivlsomt påpege, at man altså ikke ud fra varmfrontpassager kan sige noget om hvilket bagland fuglene kommer fra. Men det kan man nu nok alligevel. Fuglene fra Norge starter en time senere, kl. 21, og de er 14-16 timer undervejs før de passerer Blåvand på grund af modvinden. En sådan flok ville altså først blive set ved Blåvand kl. 11-13 den følgende dag, netop på det tidspunkt, hvor det daglige træk normalt er på sit minimum.

## Dagtrækkende fugle

Den foregående diskussion og figurerne 15.14 og 15.15 dækker så et etapeopdelt nattræk, der passerer Blåvand i morgen- og formiddagstimerne. For de trækbølger, der passerer om eftermiddagen, og som bedst kan antages at bestå af dagtrækkende fugle, er situationen lidt anderledes. Træk, der starter ved solopgang og passerer Blåvand omkring kl. 13-15 samme dag, må have været 8-9 timer undervejs, og i så fald kan man med Fig. 15.11 som udgangspunkt verificere, at det i princippet kan være startet enten i Sydvestnorge (området omkring Revtangen) eller alternativt i Kattegat-området, nok primært den svenske vestkyst. Hvordan forekomsten af disse bølger afhæng af vindretningen blev diskuteret i Kapitel 10, hvor det blev slået fast at der ikke var nogen forskel på trækbølger i morgen- og eftermiddagstimerne, men af Tabel 10.3 fremgår, at 12 af 19 observerede trækbølger af Strandskade i eftermiddagstimerne faktisk blev set i vindretningerne V-NNV. Det er sandsynligvis ikke alle trækbølger i eftermiddagstimerne, der kommer fra Norge, men det kan på den anden side heller ikke udelukkes, at der trods alt er en overvægt af disse. I så fald må det betydelige dagtræk af Strandskader pege i retning af, at i det mindste en del af fuglene foretrækker at krydse Nordsøen i dagslys.

En sidste mulighed for, hvor tiltrækket kan komme fra, er Ålandsøerne. De blev omtalt i Kapitlerne 10 og 11, og de må selvsagt tilbyde en hel del egnede rastepladser for de nævnte arter. Som nævnt ligger Ålandsøerne (cirka 60°N, 20°Ø) 850 km NØ for Mandø. Det vil derfor tage en flok Strandskader 17 timer at tilbagelægge distancen i vindstille, og den afstand er ganske givet for stor til at nattræk herfra kan nå Blåvand omkring solopgang næste morgen. I stedet ville fuglene efter start kl. ca. 20 nå Blåvand omkring kl. 13 den følgende dag, men det passer jo i princippet udmærket med de bølger af Strandskader, der sås ved Blåvand i eftermiddagstimerne. Ålandsøerne er derfor et potentielt startområde for eksempel den enorme bølge af Strandskader, der passerede Blåvand om eftermiddagen d. 13.8.1972 i østenvind.

Ålandsøerne kan dog næppe være en "hovedleverandør" af vadefugle til Blåvand. Det ville ikke passe med dagsrytmer, hvor trækket som oftest er stort i de første timer efter solopgang. Men i visse tilfælde kan det tænkes, at trækkende fugle, der starter ved solnedgang fra dette område, vælger at fortsætte direkte til Vadehavet efter solopgang den følgende morgen. Som for eksempel netop det omtalte træk 13.8.1972, hvor vinden var Ø og tiltræk fra Ålandsøerne nærmest havde medvind.

## To problemer

Et par ting, der ikke umiddelbart ser ud til at passe med den ovenstående model for tiltrækket, skal kommenteres.



## Tiltrækket til vestkysten

Den første er tiltrækket til Vestkysten. Både i 1967 og i 1973 tydede resultaterne nogenlunde klart på, at tiltrækket rammer nordligst på kysten i vindretninger omkring SSV (Kapitel 9), men spørgsmålet er så hvad man må forvente i forhold til træk fra hhv. NNV og NØ?

I Kapitel 4 blev det på den ene side vist, at i forhold til Vestkysten må træk over Nordsøen fra Norge forventes at blive forskudt længere mod nord i forhold til Vestkysten ved sidevinde fra vest, på grund af den beskedne vinkel mellem trækretningen og kystlinjen. Men omvendt blev det også vist, at et mere bredfrontet tiltræk fra NØ gennemgående må forventes at ramme nordligere på kysten end et smalfrontet tiltræk fra NNV.

De to ting er naturligvis ikke umiddelbart konsistente. Begge er sådan set korrekte ud fra de lidt forskellige forudsætninger, der er regnet på, men det lader sig ikke umiddelbart afgøre hvilke forudsætninger der så er de hyppigste.

Svaret er formentlig at **både** tiltræk fra Norge og fra Sveriges østkyst vil kunne være stort på den jyske vestkyst **nord** for Hvide Sande under de rette forhold. Det indebærer samtidig, at man ikke umiddelbart kan drage slutninger ud fra tiltrækkets fordeling om hvilken retning trækket kommer fra, i hvert fald ikke uden at se nærmere på vindforholdene den foregående nat.

Et andet forhold, der ikke er taget i betragtning i beregningerne, er at der i virkeligheden må være en vis spredning på de retninger, fuglene trækker i. De ovenstående eksempler er beregnet ud fra en "gennemsnitlig" retning, altså for en "gennemsnitlig" flok, og indbygger man en (symmetrisk) spredning omkring denne retning vil en vis andel af trækket ende syd for Blåvand i vind fra SØ, mens en tilsvarende andel vil ramme Vestkysten længere imod nord end vist i de ovenstående figurer.

I Kapitel 9 blev Strandskadetrækket i ugen 5-11.8.1973 nærmere diskuteret. I denne uge var trækket ned langs Vestkysten i dagens første 30 minutter betydeligt, samtidig med at vindforholdene stort set blokerede for nattræk fra Norge i de fleste nætter (Tabel 9.2), eller i det mindste betød, at det ikke ville have kunnet nå ned til den jyske vestkyst omkring solopgang næste dag (stærk modvind, Kapitel 9). Det er således rimeligt sikkert, at tiltrækket kom fra øst, og samtidig var tiltrækket på kysten umiddelbart nord for Sønder Lyngvig givetvis større end længere imod S. Det er, om ikke direkte evidens for, at tiltræk fra øst kan ramme Vestkysten nord for Hvide Sande, så i det mindste noget, der sandsynliggør dette.

## Passagetidspunkter og observerede dagsrytmer

En anden ting, man kunne undre sig over, er at de tidspunkter, hvor flokken passerer Blåvand, tilsyneladende kun passer dårligt med trækkets faktiske forløb. I forhold til, at trækket forbi Blåvand som oftest er størst lige efter solopgang (Kapitlerne 5,6 og 7), forudsiger både de ovenstående beregninger og de eksempler, der blev givet i Kapitel 4 (Tab. 4.1-4.3), at tiltræk om natten, både fra Norge og fra Sveriges østkyst, vil nå

Blåvand for sent om morgenen til at kunne passe med den observerede tidsmæssige fordeling. Flokke, der starter ved solnedgang og kommer fra en afstand af 600 km, må forventes at nå Blåvand ca. kl. 08 den følgende morgen, hvilket svarer til cirka 3½ time efter solopgang i begyndelsen af august.

En del af forklaringen på dette udgøres formentlig af, at afstanden er sat til 600 km i beregningerne. For tiltræk fra Norge svarer dette til et punkt på kysten cirka 200 km nord for Revtangen, hvilket vil svare til at fuglene først passerer Revtangen 4 timer efter starten, dvs. efter midnat, og man kan naturligvis sagtens forestille sig at en del fugle starter længere imod syd, og dermed tættere på Blåvand. En flok, der starter 50 km nord for Revtangen, vil passere Blåvand en halv time efter solopgang den følgende morgen, hvilket jo passer ganske godt med de observerede dagsrytmer. Noget tilsvarende kan gøre sig gældende for tiltrækket fra Ø og NØ, jfr. Fig. 15.11.

En anden del kan være, at forudsætningen om at trækket starter præcis ved solnedgang næppe er helt korrekt. Flere ting peger faktisk på, at trækket godt kan starte helt op til flere timer før Solen går ned. Ved Fanø påbegyndte de observerede flokke af Sandløber og Stor Præstekrave deres træk op til 4½ time før solnedgang, og de fleste trak i hvert fald en time før (Fischer & Meltofte 2015, lokal solnedgang er kl. 20:47 den 26.5.). Ved Ottenby sås et ret betydeligt træk af vadefugle i de sene eftermiddagstimer, hvilket blev fortolket som et muligt begyndende nattræk af Edelstam (1972). Det er således muligt, måske endog sandsynligt, at en betydelig andel af fuglene i virkeligheden "tyvstarter" nogle timer før solnedgang.

En sidste kommentar skal så gives til det minimum i trækintensiteten, der klart nok ses for Strandskadetrækket ved Blåvand omkring middag (Kapitel 7). At man ser et sådant fald må betyde, at nattrækkende fugle, der er startet mere end ca. 700 km fra Blåvand den foregående aften, har valgt at afbryde trækket og gå ned for at raste. Der vides selvsagt ikke noget om den svenske østkyst, bortset fra at der ved Ottenby sås et tilsvarende minimum midt på dagen for en række arter (Edelstam 1972), men for Norge tydede observationerne ved Revtangen i 1973 ret klart på dels at der kan foregå et nattræk, og dels at hovedparten af fuglene går ned for at raste længere mod nord (Kapitel 7).

Den foregående skitse over trækket er ret overordnet, og den vil naturligvis skulle nuanceres for den enkelte art, for de forskellige arter trækker givetvis ikke på samme måde. Så der skal lige gives nogle afsluttende bemærkninger for de tre arter, der har været "hovedpersoner" i det foregående.

# Afsluttende bemærkninger

## Strandskade

Skulle nogen have glemt de to hovedspørgsmål, der blev rejst undervejs, var de hhv. hvorfor man ser en meget større andel af Strandskadebestandene i baglandet end af alle andre arter, og hvor stor en andel af Strandskadetrækket ved Blåvand der kommer fra Norge.

### Hvorfor ses der flere Strandskader end andre vadefugle?

Strandskaden dominerer vadefugletrækket både ved Blåvand og ved Revtangen. Men ikke ved Ottenby, hvor der på 10 år med hver 150 dages heldagsobservationer kun blev set 66.305 Strandskader. Det er dårligt nok flere end der blev set ved Blåvand i 1972 alene, og det årlige gennemsnit på 6.600 fugle ligger langt under Blåvand. Ved Ottenby må Strandskaden nøjes med en andenplads, efter Almindelig Ryle med i alt 175.000 optalte fugle - næsten 3 gange flere. Men den er dog stadig den næsthyppigste vadefugleart.

I denne sammenligning må man imidlertid også tage i betragtning at bestandsstørrelserne i baglandet for Ottenby er betydeligt mindre end de er i baglandet for Blåvand. De russiske (Hvidehavet), finske og estiske ynglebestande, der selvsagt alle må indgå i trækket, udgør tilsammen 10.000-19.000 ynglepar (Tabel 4.1). Dertil kommer naturligvis ynglebestandene på den svenske østkyst, der ikke kendes. Den samlede svenske bestand er på 12.000-18.000 par (Tabel 4.1), og hvis man antager at halvdelen af disse yngler i baglandet for Ottenby bliver grundlaget i alt 16.000-28.000 par eller 50.000-90.000 fugle. Når der årligt sås 6.000-7.000 fugle ved Ottenby udgør trækket altså 7-13% af bestandene i baglandet, hvilket stadig er en meget stor andel, jfr. diskussionen i Kapitel 14. Og hvis en større del af den samlede bestand i baglandet vælger at krydse Sverige nord for Ottenby vil andelen naturligvis være endnu større.

Uanset hvilken lokalitet der tales om ser man altså en meget stor andel af det Strandskadetræk, der passerer. Så forklaringen på at Blåvand har større tal end de andre to lokaliteter er givetvis det større bagland. Alle ynglebestande i sektoren Ø-NNV i forhold til Blåvand trækker tilsyneladende til den nordlige del af Vadehavet, og dermed kommer en større andel af Strandskadebestandene til at passere inden for en afstand af 100-200 km fra Blåvand end det er tilfældet for de fleste andre arter.

Men det forklarer naturligvis ikke, at man også på de to andre lokaliteter ser så stor en andel af netop Strandskadebestandene. Mere må til, og der kan i det mindste peges på tre andre årsager, hhv.:

- En større andel af Strandskadebestandene gennemfører såvidt det kan bedømmes den sidste etape imod Vadehavet som et dagtræk,

- Strandskadens træk er formentlig mere kystbundet end trækket af de øvrige arter vadefugle, og
- af samme grund foregår trækket formentlig i lavere højder.

Disse tre grunde udgør i mine øjne tilsammen det bedste bud på, at man kan se så stor en andel af netop Strandskadebestandene på trækket - ikke alene ved Blåvand, men også ved Revtangen og Ottenby.

## Hvor stor en andel af trækket kommer fra Norge?

Dette spørgsmål har spillet en stor rolle i de ovenstående diskussioner, og det skal nu søges afrundet.

I Meltofte *et al.* (*in prep.*) er den vurdering, der er nævnt flere gange i de foregående kapitler - at 75-80% af Strandskadetrækket ved Blåvand består af vest- og nordnorske fugle -, justeret ned til ca. to tredjedele. Den nye vurdering er baseret på en beregning, hvor alt træk i vindretninger mellem 195° og 029° antages at komme fra Norge, mens træk i vindretninger mellem 030° og 194° antages at være baltiske fugle. I disse to sektorer blev der på 50 år talt hhv. 420.501 og 213.241 Strandskader, i alt knap 634.000 fugle, og ud fra denne sammenstilling bliver vurderingen så, at lige knap 2/3 af tiltrækket må komme fra Norge.

Jeg kan ikke være enig i de antagelser, der er lagt til grund for denne vurdering. Som vist i Kapitel 4 må tiltræk fra sektoren NØ-Ø forventes at få en betydelig sidevindsafdrift imod NV **også** ved vindretninger fra SSV og SV, og dertil skal så lægges, at når disse vindretninger indtræffer ved Blåvand vil vinden ofte have været mellem Ø og S på den forudgående del af trækket, hvor afdriften må antages at have fundet sted. Så man kan ikke uden videre gå ud fra, at alt tiltræk ved vindretninger mellem SSV og VSV kommer fra Norge. Som vist i Kapitel 10 er trækket ved vindretninger netop i denne sektor kritisk for en vurdering af det samlede tiltræk fra Norge, og for at nå op på at så høj en andel af trækket som to tredjedele består af norske fugle er man nødt til at antage, at **alt** træk ved vindretninger i denne sektor består af norske fugle. Og det er så netop det, der er gjort.

Dertil kommer så iøvrigt, at 172.000 fugle (20%) er udeladt fra regnestykket fordi de blev observeret i svage vindstyrker (< 3 m/s). I Kapitel 4 blev det vist, at der kan være tale om en betydelig afdrift selv ved helt svage vindstyrker, og som vist i Kapitel 10 er vindstyrkerne generelt svagere ved østlige vindretninger end ved vestlige. Så tiltræk fra Ø og NØ vil sandsynligvis være overrepræsenteret i de 172.000 fugle, der udelukkes ved dette valg.

Og hvis det så samtidig er sådan, at tiltræk fra NØ møder og krydser varmfronter 2-3 gange så hyppigt som tiltræk fra NNV må en betydelig andel af det træk, der ses ved Blåvand i vindretninger omkring SSV, i virkeligheden komme fra NØ. Det får betydning for facit.

Det har ingen konsekvenser om man bruger de samlede tal eller tallene for heldagsobservationerne, for de to fordelinger er nogenlunde de samme. I 1972 og -73 blev der som diskuteret i Kapitel 10 set 74.047 Strandskader, 12.960 i vindretningerne

NNØ-SØ, 24.629 i vindretninger SSØ-VSV, 30.261 i vindretninger V-NNV, og 6.197 i vind fra N. I yderste konsekvens, dvs. hvis samtlige fugle set i vindretningerne SSØ-VSV var fra de baltiske bestande, må trækket være sammensat af ca. 50% fugle fra Norge og ca. 50% fra Kattegat-Skagerrak og Baltikum. Det er så en maksimumsvurdering, der iøvrigt svarer nogenlunde til bestandsgrundlaget i de forskellige baglande (Kapitel 4). Antages det i stedet, at 75% af de fugle, der ses trække i vindretningerne SSØ-VSV er baltiske, bliver fordelingen i stedet hhv. 42% og 58%. Så det mest realistiske bud på fordelingen er i mine øjne, at 50-60% af fuglene kommer fra Vest- og Nordnorge, mens 50-40% kommer fra Kattegat-Skagerrak og Baltikum. Ingen større forskel, men altså trods alt mindre end 2/3 fra Norge.

## Islandsk Ryle

Trækket af Islandsk Ryle er en slags problembarn i denne sammenhæng, som iøvrigt i de fleste andre. Det skyldes ikke alene at resultaterne er noget forvirrende, men også at de giver anledning til nogle rimeligt seriøse fortolkningsproblemer.

Hovedparten af tiltrækket af Islandsk Ryle ved den jyske vestkyst menes at komme fra Sydvestnorge. Netterstrøm (1970) antog, at det bestod både af Nearktiske fugle og fugle fra den Sibiriske bestand, der dog primært trak syd om Skandinavien og kun nåede Norges vestkyst i perioder med kraftige vinde fra SØ (Netterstrøm 1970). Meltofte & Rabøl (1977) fandt dog ud fra flere års materiale, at "*størstedelen af trækket ved Blåvandshuk er udgået fra Sydvestnorge, hovedsageligt ved vinde i den sydvestlige sektor ..., men at også fugle kommende direkte østfra udgør en væsentlig del af trækket ved vinde i den sydøstlige sektor*".

Sammenhængen mellem trækintensitet og vindretning må regnes for at være temmeligt veldokumenteret, for den er konstateret flere gange uafhængigt af hinanden (Meltofte & Rabøl 1977, Meltofte *et al. in prep.*, Kapitel 11). Sammenlignet med Strandskade passerer det meste træk af Islandsk Ryle Blåvand i langt mere specifikke vindretninger, generelt mellem Ø og SV, og med høje koncentrationer omkring den gennemsnitlige vindretning.

Som påpeget af Meltofte *et al. (in prep.)* giver dette et forklaringsproblem, i hvert fald hvis det skal passe med at størstedelen af trækket af Islandsk Ryle ved Blåvand kommer via Sydvestnorge. Hvis man, som der er argumenteret for i det ovenstående, vil antage at Strandskadetræk fra Sydvestnorge til Vadehavet kan ses ved Blåvand i vindretninger mellem SSØ og NNV, bliver det vanskeligt at forklare hvorfor der så ikke også kan ses træk af Islandsk Ryle i de tilsvarende retninger? I særdeleshed ses der hyppigt stort træk af Strandskade når vinden er V-NNV, men der ses meget lidt træk af Islandsk Ryle i disse retninger.

Trækket af Islandsk Ryle, og faktisk også af Stenvender og Sandløber, hvor størsteparten af trækket ligeledes antages at komme via Sydvestnorge (Meltofte & Rabøl 1977), er klart associeret med sydøstlige vindretninger. Så en antagelse af, at hovedparten af tiltrækket af Islandsk Ryle ved Blåvand kommer fra Sydvestnorge sætter

spørgsmålstegn ved fortolkningen af, at tiltrækket ved Blåvand i østlige og sydøstlige vindretninger kommer fra øst og nordøst. For hvis tre af de arter, der udviser netop denne sammenhæng med vindretningen, i virkeligheden kommer fra NNV, kan alle de øvrige - inklusive Strandskaden - også tænkes at gøre noget sådant.

Meltofte *et al.* (*in prep.*) kommer med et forslag til en forklaring. Den tænkes at være, at Strandskadetrækket er mere "lokalt". Strandskadetrækket består af fugle, der er startet fra lokaliteter i Norge, og det krydser Nordsøen i forholdsvis lave højder, mens tiltrækket af de tre andre arter kan komme direkte fra Nordøstgrønland og foregå i stor højde, medmindre modvind tvinger trækket ned i lavere højder.

Træk fra Nordøstgrønland skal krydse store havområder, og de samlede rastemuligheder på hele strækningen til Vadehavet er øen Jan Mayen, Sydvestnorge og den jyske vestkyst. Så fuglene må nødvendigvis tilbagelægge lange distancer ad gangen, og det sker rimeligvis også i stor højde. Omvendt trækker Strandskaden ned langs den norske vestkyst, og bruger formentlig kysten som ledelinje hele vejen, hvilket taler for at trækket foregår i lavere højder. Det stemmer klart overens med, at man faktisk ser en meget større andel af trækket af Strandskade end man gør af de øvrige arter.

Denne forklaring understøttes muligvis af de resultater, der blev præsenteret i Kapitel 9. Det blev vist, at trækket af Islandsk Ryle ikke var nær så kystbundet som Strandskadetrækket, i hvert fald i 1973. Men indtil videre er dette ikke forsøgt sat i forhold til den højde, trækket foregår i. Ved direkte modvind trækker både Strandskade og Islandsk Ryle meget lavt, i højder under ca. 1 m, og de følger kystlinjen meget præcist. Men i side- og medvind trækker fuglene højere, og selv Strandskadeflokkene følger ikke kystlinjen så præcist, jfr. diskussionen af hastighedsmålinger i Kapitel 4. Så når trækket har side- eller medvind og foregår i større højde bliver det mindre bundet til kysten, og det er bestemt ikke utænkeligt at det i højere grad gælder for Islandsk Ryle end for Strandskade. Forklaringen på det beskedne træk af Islandsk Ryle ved Blåvandshuk i vindretninger mellem V og NNV kan således godt tænkes at være, at trækket går mere højt og spredt end Strandskadetrækket netop ved disse vindretninger.

Så tanken om, at trækket af Islandsk Ryle er mere kystbundet i modvind kan forklare at der kan ses tiltræk fra Sydvestnorge i vindretninger mellem SSØ og SV, og også at der kun ses beskedent træk i vindretninger mellem V og N. Det træk, der foregår ved vindretninger mellem SØ og Ø, må så til gengæld antages at bestå af fugle, der kommer fra NØ, jfr. Meltofte & Rabøl (1977).

Dertil skal så lægges hvad der udgjorde et nøglepunkt i diskussionen af Strandskadetrækket. Tiltræk fra NØ og Ø får sandsynligvis lige så stor vindafdrift i vindretninger S-VSV som tiltræk fra NNV, og hvis Islandsk Ryle som argumenteret ovenfor er en af de arter, der vælger at gennemflyve varmfronter under trækket, kan en stor del af trækket ved Blåvand i lokale vindretninger fra SSV og SV i virkeligheden måske tænkes at bestå af tiltræk fra NØ?

Faktisk ville en sådan hypotese passe fuldstændigt med de vindretninger, hvor man ser træk af Islandsk Ryle ved Blåvand. Der kan i det mindste ikke være tvivl om, at stort træk af Islandsk Ryle ved Blåvand er associeret med netop varmfrontpassager, og hvis det samtidig er sådan, som der blev argumenteret for ovenfor, at træk fra Sydvestnorge afventer de efterfølgende koldfrontpassager indtil det kan foregå i medvind, kan det

måske tænkes, at størsteparten - eller i det mindste en meget stor andel - af de Islandske Ryler, der ses trække ved Blåvand, i virkeligheden kan være fra Taimyr-bestanden? I særdeleshed kunne nogle af de dage med stort træk af Islandsk Ryle, der sås ved Blåvand i 1972, faktisk passe forholdsvist godt med tanken om et tiltræk fra Ålandsøerne.

Så i teorien kunne de vindretninger, hvor man ser træk af Islandsk Ryle ved Blåvand, forklares meget fint hvis hovedparten af tiltrækket kommer fra NØ, og altså består af fugle fra Taimyr-bestanden. Det modsiges dog af ringmærkningsresultaterne. Der er ringmærket adskillige tusind Islandske Ryler på Revtangen, og indtil 2006 var ikke færre end 104 af disse genmeldt i Danmark. Det står i modsætning til Taimyr-bestanden, hvorfra der "kun" er genmeldt 15 fugle (Bønløkke *et al.* 2006). Så genmeldingerne viser utvivlsomt, at fugle fra de nearktiske bestande kan forekomme ganske regelmæssigt i Danmark.

Men at udlægge dette sådan, at hovedparten af det synlige træk ved Blåvand nødvendigvis må bestå af Grønlandske fugle er nok lidt for tidligt. Flertallet af de fugle, der er mærket på Revtangen, har efter al sandsynlighed været ungfugle, for de årlige mærkninger er først begyndt i sidste halvdel af august. En betydelig andel (> 40, Netterstrøm 1970) er genmeldt i Danmark under en måned efter mærkningen, men mange af disse blev skudt mens der stadig var jagttid på vadefugle i Danmark, dvs. før 1982. Fugle, der bliver skudt, indrapporteres med langt større sandsynlighed end fugle, der dør af de fleste andre årsager (f. eks. Noer 1991), så når en art har jagttid i Danmark, men ikke i nabolandene Tyskland og Holland, kan der komme en betydelig bias på fordelingen af genmeldinger.

Islandske Ryler, der fanges og mærkes på Revtangen, må nødvendigvis have afbrudt deres træk fra Nordøstgrønland for at raste i Sydvestnorge. Og når de genmeldes i Danmark mindre end en måned senere kan de ikke have tilbagelagt lange distancer efter mærkningen. Det imponerende antal genmeldinger i Danmark af norskmerkede fugle siger dermed måske mest om et træk, der foregår i kortere etaper og med lange rastetider, og ikke nødvendigvis ret meget om, hvordan de gamle fugles træk foregår.

Dertil kommer så, at de 104 genmeldinger fra Danmark af fugle mærket på Revtangen ikke umiddelbart lader sig sammenligne med de 15 genmeldinger af Sibiriske fugle, for en sådan sammenligning vil kræve at der tages hensyn til hvor mange fugle der er mærket på de forskellige lokaliteter. Og dertil kommer yderligere, at en ukendt andel af de fugle, der er mærket ved Revtangen, sandsynligvis kommer fra Taimyr-bestanden. Så indtil dette er taget i betragtning kan det på ingen måde udelukkes, at andelen af Taimyr-fugle i det træk, man observerer ved Blåvandshuk, kan være betydeligt højere end ringmærkningsresultaterne antyder.

Uden at noget af dette kan fastslås med sikkerhed, tjener det i det mindste til at fastslå omfanget af uvidenheden om netop trækket af Islandske Ryle. Man ved med sikkerhed at de to bestande skiller sig efter opholdet i Vadehavet, men man ved rent faktisk meget lidt om trækket af adulte fugle, som det foregår nord for Danmark. I princippet kan det endda ikke udelukkes, at de to bestande i virkeligheden følger forskellige trækstrategier, hvor de Nearktiske bestande gennemfører deres træk som et langdistancetræk, mens de Palæarktiske gennemfører et mere etapeopdelt træk. Er det tilfældet, kunne mange af de problemer, der har vist sig ved fortolkning af trækket af netop Islandsk Ryle ved

Blåvand, måske skyldes at det træk man ser i virkeligheden er en blanding af fugle, der trækker efter to meget forskellige strategier.

## Almindelig Ryle

Sammenligner man Almindelig og Islandsk Ryle er der visse karakteristiske forskelle i, hvordan trækkets omfang afhænger af vindretningen. Disse forskelle sås også i 1972 og 1973.

Forskellen består i, at Almindelig Ryle ses trække i mere østlige vindretninger end Islandsk Ryle. I henhold til Meltofte *et al.* (*in prep.*) er en langt større andel af det samlede træk i 50 år (næsten 75%), set i vindretninger mellem ØNØ og SSØ end for Islandsk Ryle (40%). Man så også disse forskelle i 1972 og 1973 (Kapitel 11), og resultaterne fra heldagsobservationerne er dermed konsistente med de generelle forskelle i hele perioden.

Almindelig Ryle forekommer således ved mere østlige vindretninger end Islandsk Ryle, det kan man være ret sikker på. Og som nævnt i Kapitel 14 tyder tallene fra Blåvand på, at netop denne art kan have større år-til-år variation i omfanget af trækket. Men hvorfor er det tilfældet?

Forskellige tiltræksretninger kan formentlig ikke forklare hele forskellen. Det meste af det træk af Almindelig Ryle, der ses ved Blåvand, må antages at komme fra Ø og NØ, men ved Ottenby sås der langt flere Almindelige end Islandske Ryler - i størrelsesordenen 20 gange flere (Kapitel 14). Det er ikke konsistent med bestandsforholdene, og det peger i retning af, at tiltrækket af Almindelig Ryle fra Ruslands og Sibiriens nordkyster rammer Østersø-regionen sydligere end tiltrækket af Islandsk Ryle.

Men det kan så ikke forklare, at trækket af Almindelig Ryle ved Blåvand forekommer i mere østlige vindretninger end trækket af Islandsk Ryle. Faktisk "burde" det nærmest være omvendt!

Alle resultater fra Blåvand tyder imidlertid på, at de to arter har forskellig trækstrategi. Almindelig Ryle trækker efter alt at dømme mere om natten, og dermed sandsynligvis også med et mere etapeopdelt træk hvor der ikke tilbagelægges så lange distancer. Det er også oplagt, at når trækket af Almindelig Ryle ved Blåvand er så stærkt associeret med østlige vindretninger kan det skyldes, at de to arter reagerer forskelligt på vejret under frontpassager.

Så en mulig forklaring på disse forskelle kan være, at trækket af Almindelig Ryle passerer sydligere gennem Østersøen end trækket af Islandsk Ryle. Men hvis trækket af Almindelig Ryle en gang imellem møder sydøstlige vindretninger kan det tænkes at få afdrift imod NV, så fuglene i stedet for at ramme det sydlige Danmark rammer den svenske østkyst - og så må fortsætte herfra. Det *kunne* være konsistent både med artens dagsrytmer, de små flokstørrelser, som de ses ved Blåvand, og den mulighed - hvis den



altså skulle vise sig at være rigtig - at årstotalerne af Almindelig Ryle ved Blåvand er mere variable end for eksempel årstotalerne af Strandskade.

## Afrunding

De foregående mange sider udgør muligvis den grundigste analyse af vadefugletrækket ved Blåvand, der er foretaget til dato - i hvert fald for de tre arter, der har været rygraden i manuskriptet. Der skal derfor rundes af med en slags status: Hvad er der egentlig kommet ud af alle anstrengelserne?

Heldagsobservationerne i 1972 og 1973 gav naturligvis den ønskede indsigt i vadefugletrækkets dagsrytmer. Men som sædvanligt gav resultaterne så også anledning til en række nye spørgsmål. Praktisk taget alle arter udviste stor variation i trækintensiteten gennem dagens timer, og for de fleste arter var der store forskelle fra dag til dag i de tidspunkter, hvor trækket kulminerede.

Det betyder, at 57 dage med heldagsobservationer i mange henseender bliver for lille et materiale til også at få denne variation belyst. Det er egentlig kun for Strandskaden, at der foreligger et nogenlunde tilstrækkeligt materiale, for stort set alle de øvrige arter er der for få dage med større træk til at man kan nå frem til bare en rimeligt sikker beskrivelse af variationen. Det kan slås fast, at den eksisterer, men de bagvedliggende årsager lader sig kun dårligt belyse.

Det skal på ingen måde opfattes sådan, at resultaterne ikke stod mål med alle de kræfter, der blev investeret i at udføre de to års projekter. Tværtimod har de to år givet en særdeles værdifuld indsigt i trækkets forløb. En indsigt, man ellers ikke ville have haft i dag - i og med at der ikke senere har været forsøgt noget lignende.

Sammenligner man de to år kan der ikke være tvivl om, at kædeobservationerne i 1973 nok gav det mest værdifulde materiale. Det var naturligvis en streg i regningen at vadefugletrækket var så beskedent og kom så sent, men det til trods får man alligevel belyst trækket langt bedre ved samtidige observationer på flere poster. På den baggrund kan det kun ærgre, at der ikke senere har været interesse for at observere ved Revtingen.

## Og hvad så nu?

De mange foregående kapitler har forsøgt at svare på en række af de spørgsmål, man kan stille til vadefugletrækket ved Blåvand. Men som det nok også er fremgået er det egentlig forholdsvis lidt, der kan gives solide svar på ud fra alt det indsamlede materiale. Det er derfor ikke svært at pege på punkter, hvor der godt kunne være brug for mere viden.

Først og fremmest kunne nogle af de mere overordnede spørgsmål - såsom hvor fuglene kommer fra og hvordan de gennemfører deres træk - givetvis bedst undersøges ved at sætte satellitsendere på fugle fra forskellige områder. Strandskaden er en oplagt kandidat, og hvis man placerede sådanne sendere på for eksempel et hold fugle fra den norske nordkyst og et fra Hvidehavet eller den nordlige del af den Botniske Bugt ville man kunne få direkte information om forløbet af deres træk, i stedet for at skulle drage slutninger ud fra indirekte evidens indsamlet på diverse træksteder langt mod syd på ruten. Det er i mine øjne nok det mest oplagte projekt at tage fat på.

Et andet oplagt og mindre teknisk præget projekt ville være at få gennemført tidsbudgetstudier på egnede rastepladser. Både Østdanmark, den svenske vestkyst, den svenske østkyst og den norske kyst nord for Revtingen har egnede lokaliteter, hvor man fra et skjul (et tomandstelt er udmærket!) med passende oversigtsforhold vil kunne registrere antal rastende fugle for eksempel hver time dagen igennem, og både sådanne tal for de forskellige arter og deres dag-til-dag variation ville kunne give værdifuld information om trækets forløb.

Kædeobservationer har også været en mangelvare, for det er egentlig kun gjort tre gange, i 1962, 1967 og 1973, i løbet af den lange årrække, der har været observeret. Kun to gange på 50 år har der været observeret samtidigt i Danmark og Norge, og svenske lokaliteter har aldrig været inddraget, så der er talrige muligheder. Selv mindre ambitiøse projekter, der kun dækkede den jyske vestkyst, ville kunne give værdifuld viden, for med Strandskaden som en mulig undtagelse mangler der klart nok viden om tiltrækkets fordeling ned langs kysten.

Og endelig kan man også sagtens finde projekter baseret alene på Blåvand, hvis det er der, man vil være. Nogle nye heldagsobservationer ville ikke være af vejen, for de kunne i det mindste kaste lys over, om trækket i dag foregår på samme måde som for 40-50 år siden. Også flere hastighedsmålinger ville være værdifulde, både til belysning af hvordan fuglene kompenserer for vinden (især i medvind, hvor man godt kunne være mindre konservativ end vi var i 1970 og 1971) - men også for at få et større materiale for nogle af de mindre talrige arter.

Så hvis man trænger til lidt afveksling fra alt nutidens twitcheri er der nok at tage fat på. Og de fleste af de ovenstående punkter er jo egentlig kun en fortsættelse af de gamle observationer, hvilket på ingen måde bør blokere for nye ideer!

## Tak

Heldagsobservationerne blev udført af en ganske stor gruppe af personer, der lagde mange timer i indsamlingen af data. De er alle er nævnt i Kapitel 1, og de skal selvfølgelig alle have en stor - omend lettere forsinket - tak. En særlig tak skal rettes til Knud Pedersen, både for at have taget de få billeder der eksisterer fra undersøgelserne, for tilladelse til at bringe nogle af dem her, og for at have været ankermand på Revtingenobservationerne i 1973.

Hans Meltofte har været en engageret sparringspartner undervejs, og ikke mindst på de punkter hvor hans yndlingsideer er på kollisionskurs med mine. Stor tak til Hans, for gode diskussioner og også for adskillige tilsendte artikler og manuskripter om vadefugletræk.

Også tak til Ole Thorup for en venligt fremsendt elektronisk kopi af hans fortræffelige manuskript om status for de forskellige ynglebestande af vadefugle.

Jørgen Rabøl har kommenteret på flere af kapitlerne, og Thomas Kiørboe på et par tidligere udkast. Tak derfor.

Én gennemgående kommentar fra Jørgen og Thomas har jeg dog ikke fulgt. De har begge foreslået, at jeg i stedet for en bog skrev videnskabelige artikler. Men på det punkt har jeg hverken været til at hugge eller stikke i, dels på grund af mit ønske om at få alle aspekter af trækket med i overvejelserne, og dels fordi det jeg har haft på hjerte ikke har ladet sig udtrykke i den meget stramme og snævre skabelon, videnskabelige artikler skal følge.

En sidste, men meget væsentlig, tak skal rettes til min gamle ven og mentor Anders Holm Joensen (†). Anders og jeg havde fra 1968 fungeret som konsulenter for Flyvevåbnet, hvor vi havde rådgivet omkring hvordan man kunne nedbringe antallet af kollisioner mellem fugle og fly, de såkaldte birdstrikes. For at styrke denne indsats havde det daværende *NATO Scientific Affairs Divison* i 1970 bevilget DKK 200.000 til generel forskning i trækfugle i Danmark, uden nærmere betingelser. Anders var blevet sat til at bestyre disse midler, og han sørgede med stor loyalitet for at en passende andel tilgik mig. Således var både hastighedsmålingerne i 1970 og 1971 og heldagsobservationerne i 1972 og 1973 primært finansieret via midler, der kom fra NATO. I årene efter 1968 var det ikke *comme il faut* at tale om dette, i hvert fald ikke blandt unge mennesker. Så vi var ret diskrete, og der var iøvrigt heller ikke nogen, der stillede nærgående spørgsmål. Men i realiteten kom de fleste af de midler, der finansierede heldagsobservationerne, altså fra NATO. Æres den, som æres bør!

# Referencer

**Batschelet, E. 1981.** Circular statistics in biology. - *Academic Press*, London.

**Bønløkke, J., Madsen, J.J., Thorup, K., Pedersen, K.T., Bjerrum, M. & Rahbek, C. 2006.** Dansk Trækfugleatlas. - *Rhodos*, Humlebæk. 870 pp.

**Clausen, P. & Bustnes, J.O. 1998:** Flyways of North Atlantic light-bellied brent geese *Branta bernicla hrota* reassessed by satellite telemetry. - In: Mehlum, F., Black, J.M. & Madsen, J. (Eds.): Research on Arctic Geese. Proceedings of the Svalbard Goose Symposium, Oslo, Norway, 23-26 September 1997. *Norsk Polarinstitutt Skrifter* **200**: 235-251.

**Ebbinge, B.S., Berrevoets, C., Clausen, P., Ganter, B., Günther, K., Koffijberg, K., Mahéo, R., Rowcliffe, M., St. Joseph, A.K.M., Südbeck, P. & Syroechkovsky Jr. 1999:** Dark-bellied Brent Goose *Branta bernicla bernicla*. - In: Madsen, J., Cracknell, G. & Fox, A.D. (Eds.): Goose populations of the Western Palearctic. A review of status and distribution, p. 284-297. Wetlands International Publ. No. 48, Wetlands International, Wageningen, The Netherlands. National Environmental Research Institute, Rønde, Denmark. 343 pp.

**Edelstam, C. 1972.** The visible migration of birds at Ottenby, Sweden. - *Vår Fågelvärld, Supplementum* 7. 360 pp.

**Efron, B. 1979.** Bootstrap methods: Another look at the Jackknife. - *The annals of Statistics* **7(1)**: 1-28.

**Elliott, J.M. 1971.** Some methods for the statistical analysis of samples of benthic invertebrates. - Freshwater Biological Association, Scientific Publication No. 25. Titus Wilson & Son Ltd., Kendal. 144 pp.

**Ferdinand, L., Jensen, B. & Larsen, A. 1956.** Trækobservationer i Blåvandshuk-området, Vestjylland. - *Dansk. Orn. Foren. Tidsskr.* **50**: 299-323.

**Fischer, K. & Meltøfte, H., 2015.** Departure directions of Sanderlings and 'tundra' Common Ringed Plovers from the northernmost Danish Wadden Sea in spring. - *Wader Study* **122(1)**: 25-30.

**Gittins, R. 1979.** Ecological applications of canonical analysis. - In: Orloci, L., Rao, C.R. & Stiteler, W. (Eds.): Multivariate methods in ecological work. - *International Cooperative Publishing House*, Fairland, Maryland, USA. pp. 309-535.

**Hedenström, A. & Åkesson, S. 2016.** Ecology of tern flight in relation to wind, topography and aerodynamic theory. - *Phil. Trans. R. Soc. B* **371**. Kan downloades som PDF fra <http://rstb.royalsocietypublishing.org>.

- Hulscher, J.B. 1990.** Survival of oystercatchers during hard winter weather. - In North, P.M. (Ed.): The statistical investigation of avian population dynamics using data from ringing recoveries and live recaptures of marked birds. *The Ring* Vol. **13 (1-2)**, pp. 167-172.
- Keevallik, S. & Krabbi, M. 2011.** Temperature, humidity & wind from Estonian & Finnish radiosonde data. - *Estonian Journal of Engineering* **17 (4)**: 345-358.
- Lissaman, P.B.S. & Shollenberger, C.A. 1970.** Formation flight of birds. - *Science* **168**: 1003-1005.
- Meltofte, H. 1988:** Døgnrytmen af vadefugletrækket ved Blåvandshuk i Vestjylland og Revtingen i Sydvestnorge. - *Dansk orn. Foren. Tidsskr.* **82**: 13-18.
- Meltofte, H. 1993.** Trækket af vadefugle gennem Danmark. - *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* **87**: 1-180.
- Meltofte, H. 2008.** A personal view on how waders migrate using the autumn passage of Northern Dunlin as an example. - *Wader Study Group Bull.* **115(1)**: 29-32.
- Meltofte, H., Pihl, S. & Sørensen, B.M. 1972.** Efterårstrækket af vadefugle (*Charadrii*) ved Blåvandshuk 1963-1971. - *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* **66**: 63-69.
- Meltofte, H. & Rabøl, J. 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.
- Meltofte, H. Durinck, J., Jakobsen, B., Nordstrøm, C. & Riget, F.F. 2006.** Trends in wader populations in the East Atlantic flyway as shown by numbers of autumn migrants in W Denmark 1964-2003. - *Wader Study Group Bulletin* **109**: 111-119.
- Meltofte, H., Piersma, T., Boyd, H., McCaffery, B., Ganter, B., Golovnyuk, V.V., Graham, K., Gratto-Trevor, C.L., Morrison, R.I.G., Nol, E., Rösner, H.-U., Schamel, D., Schekkerman, H., Soloviev, M.Y., Tomkovich, P.S., Tracy, T.M., Tulp, I. & Wennerberg, L. 2007.** Effects of climate variation on the breeding ecology of arctic shorebirds. - *Meddelelser om Grønland. Bioscience* **59**. 49 pp.
- Netterstrøm, B. 1970.** Efterårstrækket af Islandske Ryle (*Calidris canutus*) i Vestjylland. - *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* **64**: 223-228.
- Noer, H. 1979.** Speeds of migrating waders *Charadriidae*. - *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* **73**: 215-224.
- Noer, H. 1991.** Distribution and movements of Eider *Somateria mollissima* populations wintering in Danish waters, analysed from ringing recoveries. - *Danish Review of Game Biology* **14**: 1-32.
- Preuss, N.O. 1960.** Ground-speed and air-speed according to flocksize in migrating birds. - *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* **54**: 223-228.

- Preuss, N.O. 1961.** Feltiagttagelser ved Jyllands Vestkyst til belysning af Strandskadens (*Haematopus ostralegus* (L.)) træk over Nordsøen. - *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* **55**: 140-151.
- Rabøl, J. 1988.** Fuglenes træk og orientering. - *Bogan*. 256 pp.
- Rabøl, J. & Noer, H. 1973.** Spring migration in the Skylark (*Alauda arvensis*) in Denmark. Influence of environmental factors on the flocksize and correlation between flocksize and migratory direction. - *Vogelwarte* **27**: 50-65.
- Remisiewicz, M. 2011.** The flexibility of primary moult in relation to migration in Palearctic waders - an overview. - *Wader Study group Bull.* **118(3)**: 141-152.
- Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. 1981 (2nd ed.).** Biometry. - *Freeman & Co.*, San Francisco. 859 pp.
- Thelle, T. 1970.** Trækket af strandskade (*Haematopus ostralegus*) fra Vestnorge til Vadehavet. - *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* **64**: 229-247.
- Thorup, O., 2006:** Breeding waders in Europe: A year 2000 assessment. - *Int. Wader Stud.* **14**:3-131.

## Heldagsobservationerne af vadefugletræk ved Blåvandshuk i 1972 og 1973

- Et hidtil uskrevet Kapitel i Blåvand Fuglestations historie.

I juli-august 1972 og 1973 blev der udført heldagsobservationer af vadefugletrækket ved Blåvandshuk, med henblik på at bestemme trækkets dagsrytmer. I 1973 blev der samtidig observeret fra Revtangen, Norge, og Sønder Lyngvig og Henne Strand på den jyske vestkyst. Bogen analyserer vadefugletrækket ved Blåvand med fokus på hvad man kan slutte sig til om trækkets forløb ud fra de observerede dagsrytmer.

ISBN

978-87-999962-0-9