

# Vejrets indflydelse på efterårstrækket af vadefugle ved Blåvandshuk, med et forsøg på en analyse af trækkets geografiske oprindelse

HANS MELTOFTE OG JØRGEN RABØL

(With an English summary: Influence of the weather on the visible autumn migration of waders at Blåvand, Western Denmark. With some notes on the geographic origin of the migration)

Meddelelse nr. 18 fra Blåvand Fuglestation

## INDLEDNING

Størrelsen og den tidsmæssige fordeling af efterårstrækket af vadefugle *Charadrii* ved Blåvandshuk i årene 1963-71 (≠ 1967) er opstillet af Meltofte *et al.* (1972).

I denne afhandling analyseres trækkets relation til vejret for det samme materiale. Dog er kun hovedtrækperioden 16. juli til 10. september medtaget, ligesom kun de 12 talrigste arter er behandlet: Strandskade *Haematopus ostralegus*, Stor Præstekrave *Charadrius hiaticula*, Hjejle *Pluvialis apricaria*, Strandhjejle *Pluvialis squatarola*, Stenvender *Arenaria interpres*, Stor Regnspove *Numenius arquata*, Lille Regnspove *Numenius phaeopus*, Lille Kobbersnepe *Limosa lapponica*, Rødben *Tringa totanus*, Islandsk Ryle *Calidris canutus*, Alm. Ryle *Calidris alpina* og Sandløber *Calidris alba*. Tillige diskuteres hvorfra de trækkende fugle rekrutteres, dels yngleområde, dels hvorledes indflyvningen til Blåvand har fundet sted.

Meteorologisk Institut takkes for at have leveret data til analysen, Karsten Rabøl og Sven Geil for ordning og hulning af data, og EDB-behandling henholdsvis. Carlsbergfondet takkes for økonomisk støtte til fuglestationens drift i observationsperioden. Elisabeth Hoffmann takkes for renskrift af manuskriptet.

## METODE

Ved analyserne er de daglige trækintensiteter korrigeret for tidspunkt i træktiden, dvs. at

de enkelte dages trækintensitet (fugle pr. time) er divideret med den pågældende periodes middeltrækintensitet for alle årene (se Figs. 1-3 i Meltofte *et al.* 1972). Eks.: 2. august ses 500 Strandskader trække på tre timer. Det gennemsnitlige antal trækkende Strandskader pr. time i perioden 1.-5. august er 130. Trækkets korrigerede intensitet den pågældende dag bliver altså

$$\frac{500}{3 \times 130} = 1,28$$

Herved bringes trækket til at variere omkring den samme gennemsnitsværdi i hele analyseperioden. Observationer fra alle døgnet lys timer er medtaget, men observationer fra de første tre timer efter solopgang er langt overvejende.

Vejranalysen er foretaget på to forskellige måder: I. trækkets korrigerede størrelse på samtlige 402 observationsdage er korreleret med en lang række vejrfaktorer, og II. de tre største korrigerede trækdage pr. år er udvalgt og sammenlignet med vejrkortene for de pågældende dage.

## I. ANALYSE AF VEJRFAKTORERNES INDFLYDELSE

De daglige vejrobservationer kl. 06.00 fra Blåvand Fyr, eller hvor disse mangler, fra Sæden Strand nord for Esbjerg er anvendt. Dette tidspunkt er godt sammenfaldende med kulminationen af dagens træk ved Blåvand. For 402 dage er følgende vejrfaktorer anvendt. For vindretningen dog kun 374 dage, idet dage med vindstyrker mindre end 4 knob

Tabel 1. Regressions-koefficienter mellem de 12 vadefuglearter og de 12 udvalgte vejr faktorer. For de 11 første vejr faktorer er antallet af dage (n) 402, medens dette antal for vindretningen er 374, idet dage med vindstyrker på mindre end 4 knob her er udeladt. Der er yderligere angivet den vindretning, der gav den højeste positive korrelation. 1, 2 og 3 stjerner angiver statistisk signifikante regressions-koefficienter på niveauerne  $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$  og  $p < 0.001$  henholdsvis. I den nederste række viser  $|\bar{X}|$  den gennemsnitlige numeriske vejr faktor regressions-koefficient for hver af de 12 arter. Dennes størrelse er et udtryk for, hvor godt en arts træk lader sig beskrive ud fra disse vejr faktorer.

*Regression-coefficients between the 12 wader species and the 12 weather factors. The number of days (n) is 402, or 374 (for the wind direction in which days with windforce less than 4 knots are omitted as being less important). Also shown is the wind direction — within  $\pm 10^\circ$  — which yielded the highest positive correlation. 1, 2, and 3 asterisks denote a statistical significant regression-coefficient on the levels  $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ , and  $p < 0.001$  respectively. In the lowermost row  $|\bar{X}|$  shows the numerical average weather factor regression-coefficient for each of the 12 species.*

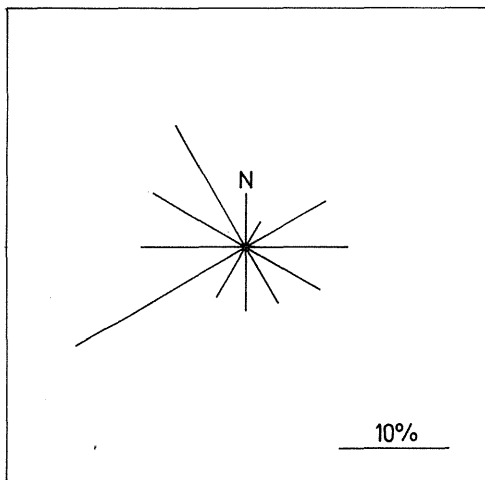


Fig. 1. Vindretnings-hyppigheder i 12 sektorer à  $30^\circ$ .  $0^\circ$  omfatter fra  $345^\circ$  til  $15^\circ$ ,  $30^\circ$  fra  $15^\circ$  til  $45^\circ$ , og så fremdeles. Det totale antal dage er 374 (= 100 pct.), idet dage med vindstyrker på mindre end 4 knob er udeladt.

*Frequencies of wind directions in 12 sectors of  $30^\circ$ . The total number of days is 374 (= 100 per cent) as days with windforces under 4 knots are omitted.*

er udeladt, da vi har antaget vindens retning på dage med helt svage vinde for at være mindre betydende:

1. Skydække i ottendedele.
2. Skyhøjde i meter.
3. Sigbarhed i meter.
4. Barometerstand i millibar.
5. Relativ luftfugtighed i pct.
6. Lufttemperatur i  $^\circ\text{C}$ .
7. Nedbørsmængde i mm.
8. Vindstyrke i knob.
9. Temp. ÷ døgnet normaltemp.
10. Temp.-ændring (i dag kl. 06.00 ÷ i går kl. 06.00).
11. Baro.-ændring (i dag kl. 06.00 ÷ i går kl. 06.00).
12. Vindretning ( $0^\circ$ ,  $10^\circ$ ,  $20^\circ$ , ..... etc.).

Hele materialet indkodedes på hulkort og ved hjælp af EDB beregnedes regressions-koefficienter mellem hver enkelt art og de 12 vejr faktorer (Tabel 1) — se nærmere om metoden i Geil *et al.* (1974). Desuden beregnedes de gennemsnitlige korrigerede trækintensiteter for forskellige værdier af henholdsvis vindretning (Figs. 2 og 3), vindstyrke, skydække, temp. i forhold til normalen og temp.-ændringen (vist for Strandskade på Fig. 4).

Vindretningen er en cyklisk variabel, som ikke kan indsættes direkte i en regressions-analyse. V er derfor først transformeret til  $\cos V$ , der som bekendt varierer fra + 1 ( $V = 0^\circ$ ) over 0 ( $V = 90^\circ$ ) og ÷ 1 ( $V = 180^\circ$ ) tilbage til + 1 igen ( $V = 360^\circ = 0^\circ$ ). Vi har derefter prøvet transformationen  $\cos (n \cdot 20^\circ \div \text{vindretningen})$ , hvor n kan antage værdierne 0, 1, 2, ....., 17. På denne måde er udregnet 18 regressions-koefficienter, hvoraf den største positive udpeger den vindretning ( $n \cdot 20^\circ$ ) — inden for  $\pm 10^\circ$  — der er associeret med det største træk.

## II. VEJRKORTANALYSEN

De tre største korrigerede trækdage i august pr. art pr. år er udvalgt. Meteorologisk Instituts vejrkort for de pågældende 24 dage er herefter gennemgået. Både vejr situationerne kl. 00.00 og 12.00 er gennemset med særlig vægt på vejret i sektoren NV-ØNØ for Blåvand, og især vindretning, vindstyrke, barometerstand (høj-/lavtryk) og frontpassager er iagttaget (Figs. 6-9).

### Hvad er korrelations-koefficienter?

Trækobservatører mener ofte at kende en sammenhæng mellem en vejr faktor og størrelsen af trækket for bestemte arter. Ofte hviler en sådan antagelse på en intuitiv fornemmelse baseret på et erfarings-

Vejrfaktor Weatherfactor	Haematopus ostralegus	Charadrius hiaticula	Pluvialis apricaria	Pluvialis squatarola	Arenaria interpres	Numenius argata	Numenius phaeopus	Limosa lapponica	Tringa totanus	Calidris canutus	Calidris alpina	Calidris alba
<u>Skydække</u> Cloudcover	0.197*	0.032	0.070	0.127*	0.078	-0.035	0.103*	0.158**	0.062	0.171**	0.165**	0.019
<u>Skyhøjde</u> Cloudheight	-0.175**	0.099*	0.088	0.031	-0.095	0.029	-0.008	-0.019	0.137*	-0.023	0.013	-0.038
<u>Sigt</u> Visibility	0.043	-0.165**	-0.091	-0.047	0.045	0.067	-0.033	-0.011	-0.056	-0.079	-0.058	0.037
<u>Tryk</u> Pressure	-0.259*	0.083	0.000	-0.148*	-0.135*	0.054	-0.120*	-0.222**	0.041	-0.168**	-0.083	-0.073
<u>Luftfugtighed</u> Humidity	-0.096	0.171**	0.072	0.062	0.019	-0.013	0.058	-0.093	0.113*	0.088	-0.018	0.048
<u>Temperatur</u> Temperature	-0.013	0.148*	0.122*	0.088	0.071	-0.056	0.076	0.106*	0.136*	0.163**	0.142**	0.040
<u>Nedbør</u> Precipitation	0.174**	0.044	-0.041	0.148**	0.127*	0.044	0.017	0.082	0.043	0.035	0.078	0.010
<u>Vindstyrke</u> Windforce	0.175**	-0.115*	-0.052	0.002	0.126*	0.006	0.154*	0.070	-0.080	0.086	0.050	0.045
<u>Temp. -normal</u> Temp. -normal	-0.043	0.198**	0.135**	0.109*	0.100*	-0.053	0.066	0.111*	0.155**	0.166**	0.168**	0.074
<u>Temp. -temp. igår</u> Temp. -temp. yest.	-0.091	0.073	0.059	0.029	0.001	-0.098*	0.063	-0.027	0.034	0.006	0.046	-0.048
<u>Tryk -igår</u> Pressure -yesterday	0.076	-0.009	-0.092	-0.068	0.054	0.057	-0.063	-0.064	-0.094	-0.047	-0.059	0.027
<u>Vindretning</u> Wind direction	0.224**	0.334**	0.132*	0.291**	0.162**	0.058	0.201**	0.293**	0.315**	0.372**	0.255**	0.228**
	260 <sup>0</sup>	120 <sup>0</sup>	140 <sup>0</sup>	140 <sup>0</sup>	200 <sup>0</sup>	40 <sup>0</sup>	200 <sup>0</sup>	180 <sup>0</sup>	120 <sup>0</sup>	180 <sup>0</sup>	160 <sup>0</sup>	200 <sup>0</sup>
$\bar{X}$	0.131	0.123	0.080	0.096	0.085	0.048	0.080	0.105	0.106	0.117	0.095	0.057

grundlag. En erfaren Blåvandsobservatør mener således at vide, at der trækker flest Strandskader med vestlige vinde, og flest ryler og klirer med sydøst- og sydlige vinde. I en sådan subjektiv bedømmelse af sammenhængen mellem fugletrækket og vejret indtager faktorer som vind og skydække en dominerende rolle, medens vi har et langt mindre direkte forhold til faktorer som lufttryk og luftfugtighed. En mere objektiv og sikker måde at påvise sådanne sammenhænge på er at udregne regressions- eller korrelations-koefficienter, der måler graden af sammenhæng mellem to variable, her de daglige målinger af trækkets størrelse af en bestemt art og en eller anden vejrfaktor.

Man bruger normalt betegnelsen regressions-koefficient, når der er tale om en afhængighed af den ene variable i forhold til en eller flere andre variable. Man kan således have en formening om, at det er temperaturen — eller rettere variationerne i temperaturen — der er årsag til i hvert fald noget af variationen fra dag til dag i størrelsen af den korrigerede trækintensitet. Den omvendte antagelse er klart nok ikke videre frugtbar (at luften bliver så fuld af baskende vinger, at temperaturen stiger på grund af øget friktion). Betegnelsen korrelations-koefficient bruger man som et mål for sammenhængen mellem to variable, hvoraf ingen af dem kan siges at være årsag til eller »styre« den anden. Det vil således være ret meningsløst at antage, at størrelsen af Strandskade-trækket styres af størrelsen af Præstekrave-trækket — eller omvendt. Derimod kan de to trækintensiteter godt være korrelerede med hinanden, fordi de begge er under indflydelse af de samme vejrfaktorer. Vi har i alle tilfælde regnet en regressions-koefficient ud, men da den tilsvarende korrelations-koefficient giver nøjagtigt den samme værdi, skal vi tillade os at bruge de to betegnelser i flæng og kalde dem begge  $r$ .

En regressions- eller korrelations-koefficient ( $r$ ) varierer fra  $-1$  over  $0$  til  $+1$ . Hvis to variable »følges ad«, d.v.s. at små værdier i den ene falder sammen med små værdier i den anden (og tilsvarende for store værdier), er de to variable positivt korrelerede. Hvis modsat små værdier i den ene følges med store værdier i den anden (og omvendt), er de negativt korrelerede. Afhængigt af antallet af observationer ( $n$ ) vil en bestemt værdi af  $r$  være statistisk signifikant forskellig fra  $0$ , d.v.s. at man kan »stole på« dens positive eller negative fortegn (se Tabel 1). Når  $r$  mellem Strandskadetrækket og skydækket var værdien  $+0,197$ , betyder det, at der trækker flere Strandskader i skyet til overskyet vejr (se Fig. 4).  $0,197$  er også et så højt tal, at man kan »stole på« det positive fortegn med meget stor sikkerhed ( $p$  mindre end  $0,001$ , d.v.s. at sandsynligheden for at man tager fejl i denne vurdering er mindre end  $1$  promille).  $r$  mellem Strandskadetrækket og temperaturændringen er  $-0,091$  (Tabel 1), d.v.s. at der trækker flere Strandskader med faldende temperatur, men forskellen er ikke statistisk signifikant, idet sandsynlighedsværdien  $p$  svarende

til  $r = 0,091$  er just over  $5$  pct.-grænsen for statistisk sikkerhed ( $p = 5$  pct.  $\sim r = 0,975$ ), d.v.s. der er over  $5$  pct. sandsynlighed for, at  $r = 0,091$  blot er en tilfældig variant af  $r = 0$ . Pr. tradition (og intuition) »stoler« man ikke på  $r$  med tilhørende fortegn, når sandsynligheden for, at den ikke er forskellig fra  $0$  er over  $5$  pct. Ser man på Fig. 4, synes det ellers rimeligt at antage, at der er negativ korrelation mellem trækkets størrelse og temperaturændring. Man må dog her huske på, at histogrammet kun viser gennemsnitsværdier for trækkets størrelse pr. temperaturændringsinterval. Det viser ikke noget om variationen inden for intervallerne, der givet i det viste eksempel har været så store, at den »konservative« statistik maner til forsigtighed med hensyn til at godtage fortegnet og størrelsen af  $r$ .

Som det fremgår af Tabel 1-2 er korrelations-koefficienter særdeles nyttige størrelser at operere med. De giver i kort, koncis og objektiv form besked om en arts forhold til (evt. afhængighed af) diverse vejrfaktorer eller andre variable. Af Tabel 1 fremgår således, at der trækker flest Strandskader med skyet til overskyet himmel, med lavhængende skydække, med lav barometerstand, med nogen nedbør, i stærk vind og med vind omkring VSV-V. Denne samling af vejrfaktorer falder sammen i den vejr-situation, der er til stede under og efter en frontpassage.

## RESULTATER

Resultaterne af korrelationsanalysen med de enkelte vejrfaktorer er opstillet i Tabel 1. Alle arterne er signifikant korrelerede med en til flere vejrfaktorer — d.v.s. at variationerne i trækkets størrelse lader sig beskrive ud fra variationerne i vejrfaktorerne. Nogle arter lader sig imidlertid beskrive bedre end andre med hensyn til variationen i den korrigerede trækintensitet som funktion af vejrfaktorerne. I antallet og størrelsen af de signifikante regressions-koefficienter har man et mål for, hvor godt en art lader sig beskrive. Også  $|\bar{X}|$  nederst i tabellen er et mål for de enkelte arters beskrivelsesgrad. I stedet for denne noget »hjemmestrikkede« middelberegning kunne vi her have anvendt den multiple regressions-koefficient ( $R^2$ ) som et mål for beskrivelsen (Geil *et al.* 1975). Herved tager man højde for det meste af den uvedkommende sammenhæng mellem de enkelte vejrfaktorer. I praksis følges  $|\bar{X}|$  og  $R^2$  dog pænt sammen. Tabellen opfordrer til selvstudium, men man bemærker, hvordan især trækket af Strandskade og Stor Præstekrave er godt korreleret med vejret. Det samme gælder i lidt mindre



grad for Islandsk Ryle. Derimod lader trækket af Hjejle, og især Sandløber og Stor Regnspøve sig næppe eller i kun ringe grad forklare ud fra variationerne i vejret (undtagen vindretning). Ser vi på vejrfaktorerne, er fortegnet og størrelsen af  $r$  for flere af disse konsistente fra art til art. De signifikante  $r$ -værdier for skydækket, temperaturen og barometerstanden kommer således ud med samme fortegn hver gang. Vindretningen ses at betyde påfaldende meget — det er blot Stor Regnspøve, der viser en ikke-signifikant korrelation med vinden (herom senere). Med Strandskaden som eneste undtagelse befinder den mest indflydelsesrige vindretning sig mellem øst og sydvest.

I Tabel 2 er de 12 arters forekomst sammenlignet og korreleret to og to. Hvis vi ser på de seks største parvise korrelationskoefficienter, får vi i aftagende rækkefølge: 1) Strandhjejle/Alm. Ryle, 2) Strandhjejle/Lille Kobbersneppe, 3) Lille Kobbersneppe/Islandsk Ryle, 4) Stor Præstekrave/Rødben, 5) Stor Præstekrave/Alm. Ryle, og 6) Rødben/Islandsk Ryle. Høje korrelations-koeffi-

cienter (eller kobling) mellem to arter kan skyldes, at de kommer i og er under indflydelse af samme slags vejr. Da vindretningen er den vejrfaktor, der har langt den største gennemgående indflydelse på trækets størrelse (Tabel 1), er det nærliggende at undersøge, om den parvise kobling mellem arterne kan forklares alene eller hovedsageligt ud fra ligheder i vindretnings-korrelation.

Man kan nærmere sig løsningen af dette spørgsmål gennem en analyse af, hvor meget hver af arterne afviger i vindretningskorrelation fra den »gennemsnitlige vadefugl«s vindretningskorrelation. Man kan »konstruere« en »gennemsnitlig vadefugl« ved at lægge de tolv arter sammen under hensyntagen til gennemsnitvektorerne i Figs. 2-3 og/eller vindretning og regressions-koefficient i Tabel 1. Herefter kan man undersøge, hvor meget hver af arterne afviger fra den »gennemsnitlige vadefugl«. Vi har foretaget en sådan analyse og sammenlignet den med koblingen ( $r$ ) arterne imellem (Tabel 2). De arter, der viser størst overensstemmelse med den »gennemsnitlige vadefugl« er også dem, der viser størst kobling

Tabel 3. Denne tabel viser de to mest udprægede tilfælde af øget indflydelse på V-lige vinde sidst på træksæsonen. Vi har inddelt antallet af vindretningsdage i 4 kvadranter N, Ø, S og V. For Lille Kobbersneppe *Limosa lapponica* og Islandsk Ryle *Calidris canutus* er vist frekvensen af store dage i de pågældende vindkvadranter. Materialet er primært inddelt i 5 tidsperioder: 1) 16-31/7, 2) 1-10/8, 3) 11-20/8, 4) 21-31/8 og 5) 1-10/9. I tabellen svarer 1) til I, 2) + 3) til II, og 4) + 5) til III. For hvert af de 8 år har vi udvalgt de to største (korrigerede) dage pr. periode (tre for juli). For nogle perioder har der dog kun været træk i 0, 1 eller 2 dage pr. periode.

*This table shows the two most obvious cases of increased influence of more westerly winds on the migration intensity at the end of the migratory season. The number of wind direction-days is grouped in the sectors N, E, S and W. The table shows the frequencies of big days in the four quadrants. The material is primarily divided in five periods: 1) 16-31/7, 2) 1-10/8, 3) 11-20/8, 4) 21-31/8, and 5) 1-10/9. In the table I corresponds to 1), II to 2) + 3), and III to 4) + 5). For each of the 8 years are selected the two (or three in July) days per period with the biggest (corrected) migration intensity. For some periods the migration intensity has been zero in all or nearly all the days.*

Vindsektor Wind sector	Vindretninger-dage Wind directions-days			Frekvenser Frequencies <i>Limosa lapponica</i>			Frekvenser Frequencies <i>Calidris canutus</i>		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
N (315°-45°)	24	19	33	0.17	0.11	0.06	0.08	0.05	0.03
E (45°-135°)	14	47	37	0.36	0.30	0.14	0.29	0.19	0.14
S (135°-225°)	17	26	21	0.35	0.38	0.38	0.29	0.46	0.33
W. (225°-315°)	40	51	48	0.13	0.08	0.21	0.23	0.16	0.29

med de andre arter. Den store overensstemmelse mellem de to former for sammenligning må tydes derhen, at vindretningen er den vigtigste årsag til koblingen mellem arterne. De forskelle, der så er, skal sikkert søges i de noget arts-forskellige indfaldsveje mod Blåvand, der i betydelig grad er vindretnings-påvirkelige.

Som det fremgår af Tabel 3 synes der for flere »SØ-vindsarter« at være tendens til, at de bliver relativt hyppigere i vestligere vinde sidst på træksæsonen. Dette gælder især Lille Kobbersnepe og Islandsk Ryle. Der sker ingen ændringer for Stor Præstekrave, Hjejle, Strandhjejle og Sandløber, og kun for Stenvender og Alm. Ryle synes der at være tendenser i samme retning som for Lille Kobbersnepe og Islandsk Ryle.

Korrelationsanalysen (Tabel 1) og vejrkort-analysen (Figs. 6-9) falder generelt særdeles godt sammen. Se iøvrigt diskussionen af de enkelte arter.

Det må understreges, at de her anvendte analysemetoder ikke primært siger noget om, hvor store antal der i løbet af sæsonen ses ved Blåvandshuk under de pågældende vejrforhold, f.eks. vindretninger, idet metodens funktion er at korrigere for disses uensartede hyppighed. Korrelationsanalyserne og vindvektordiagrammerne beskæftiger sig kun med trækintensiteten i relation til de pågældende vejrforhold. Man kunne således tænke sig en vindretning som »gav« relativt ringere trækintensitet, men som tidsmæssigt var så kraftigt dominerede, at der talmæssigt trak flere individer af en bestemt art i løbet af efteråret ved denne vindretning end ved den bedst korrelerede, men mindre hyppige vindretning. Som det ses af Fig. 1 er de enkelte vindretninger langt fra ligeligt repræsenterede, men der er på den anden side ikke ensidig dominans af nogen vindsektor.

## DISKUSSION

Vejranalysen på forbitrækkende fugle er komplicerede, fordi man både bør tage hensyn til vejret i trækkets udspringsområde, vejret undervejs og vejret på observationsposten. Ligeledes bør man tage hensyn til vejret i de foregående dage. Bl.a. derfor har vi valgt de to slags supplerende undersøgelsesmetoder: I. Analysen af vejrforholdene på observationsstedet, og II. Den generelle vejrfor-

holdet i trækområdet. Vejret ved observationsstedet (I) er dog generelt stærkt positivt korreleret med vejret i tiltræksområdet og i trækkets udspringsområde.

Når vi ser på trækkets korrelation med vejret ved Blåvand, er det vigtigt at gøre sig klart, at det her drejer sig om trækkets størrelse ved Blåvandshuk, og ganske givet ikke vadefugletrækkets størrelse i almindelighed. Hvis man f.eks. ser på gennemsnitsværdierne i Tabel 1, kan man ikke rigtigt forestille sig, at det skulle være gunstigt for efterårstrækkende vadefugle at bevæge sig mere eller mindre mod en kraftig side-modvind, i skyet til overskyet vejr og i lav sigtbarhed. Årsagen til, at disse vejrforhold kommer betydende ud i analysen, er ganske givet, at de forøger ledelinieeffekten, i dette tilfælde af kystlinien nord for Blåvand, der opsamlere og koncentrerer et mere eller mindre sidevinddriftet »bredfrontstræk«. Tendensen til at følge denne kystlinie mod syd stiger givetvis med kraftige modvinde, der giver lavt træk og dermed forøget ledelinietilknytning, og med ringe sigt (se også Rabøl 1974).

Analysen dækker således ikke vejrets generelle og evt. udløsende effekt på vadefugletræk, men viser hvilke vejrforhold, som forårsager koncentreret træk ved Blåvandshuk.

## Vadefugletrækmodel

Det vil her være relevant at beskrive vore forestillinger om vadefugletrækkets generelle forløb, dels baseret på egne iagttagelser og konklusioner, dels på en omfattende litteratur, som det vil føre for vidt at citere detaljeret. De væsentlige arbejder er Alerstam (1972), Evans (1968), Gyllin (1965), Hinde (1951), Mascher (1971), Nisbet (1957), Nisbet & Drury (1968), Rabøl (1967 og 1974), Roos (1975) og Salomonsen (1972). (Dog er ikke alle i overensstemmelse med vores model). Generelle oplysninger om udbredelser, bestande og træktider skyldes Glutz *et al.* (1975), Hansen (1966), Løvenskiold (1963), Salomonsen (1963 og 1972), Tåning (1941) og Voous (1960).

Efterårstrækket forløber for de fleste vadefuglearter på følgende måde: Først kommer de ikke ynglende fugle, og fugle hvis yngel er mislykket, dernæst de voksne ynglefugle og til sidst årsungerne. Yderligere antager vi, at sydlige (og vestlige) bestande generelt trækker

tidligere væk end nordlige (og østlige) bestande af samme art.

Vadefugle må antages at være principielt nattrækkende, men de to førstnævnte grupper træk foregår meget hurtigt, over lange distancer ad gangen (idet fuglene målbevidst op søger de primære rastepladser), og da nætterne i deres trækperiode (juli-august) er forholdsvis korte, fortsættes trækket for en lang række arters vedkommende efter daggry, til de primære rastepladser nås. I modsætning hertil foregår ungfuglenes træk langsommere, med relativt korte distancer ad gangen og med langt mindre veldefinerede målområder (mere spredt), og da det tillige foregår på en årstid (ult. august-oktober), hvor nætterne er længere, holdes trækket langt overvejende inden for nattetimerne.

Denne del af modellen forklarer først og fremmest de meget store forskelle, der er i den årstidsmæssige fordeling af det synlige dagtræk og mængden af rastende fugle på tilsvarende rastepladser: Det synlige dagtræk kulminerer i Danmark omkring månedsskiftet juli-august, medens mængden af rastende vadefugle kulminerer i september eller oktober.

### Oprindelsen af trækket ved Blåvandshuk

Som tidligere nævnt er det koncentrerede træk ved Blåvandshuk et resultat af ledelinieeffekten af den lange jyske vestkyst, og det må på forhånd antages, at kysten både »opfanger« fugle som kommer til kysten fra landsiden og fugle, som kommer i kontakt med kysten under træk over Nordsøen. Trækket indefra antages at være fugle, som under træk over det sydlige Skandinavien og Østersøområdet driftes mod nordvest af sydlige og sydøstlige vinde, og trækket udefra antages at være fugle, som af vestlige vinde over Nordsøen efter udtræk hovedsageligt fra Sydvestnorge driftes ind på den jyske vestkyst. På kortet Fig. 5 er denne model skitseret.

Vi skal i de følgende afsnit forsøge, art for art, at analysere oprindelsen af trækket ved Blåvandshuk, i første række hvor stor en del af trækket af de enkelte arter, som er udgået fra Sydvestnorge, og hvor stor en del som kommer østfra. I anden række træklets oprindelse i større geografisk målestok, altså hvilke bestande, som er involveret i trækket ved Blåvandshuk og her især de arter, som har både en østlig (palæarktisk: nordeurasisk)

og en vestlig (nearktisk: grønlandsk/kana disk) udbredelse, og hvor dele af begge bestande vides at trække til eller via Vesteuropa: Stor Præstekrave, Stenvender, Islandsk Ryle, Alm. Ryle og Sandløber.

I Tabel 4 er trækket af de enkelte arter ved Ottenby på Øland (Edelstam 1972), Falsterbo i Sydsvrige (Ulfstrand *et al.* 1974) og Revtangen i Sydvestnorge (Blåvand Fuglestations materiale) opstillet i relation til trækket ved Blåvandshuk (Meltofte *et al.* 1972). Tallene fra Ottenby og Falsterbo er ikke direkte sam-

Tabel 4. De tolv arters talrighed ved Revtangen, Ottenby og Falsterbo i procent af trækket ved Blåvandshuk. Tallene fra Ottenby og Falsterbo er årsmidler fra henholdsvis 1947-56 (Edelstam 1972) og 1949-60 (Ulfstrand *et al.* 1974) i procent af årsmidler for Blåvandshuk 1963-71 (Meltofte *et al.* 1972). Tallene fra Revtangen er fugle pr. time i procent fra Blåvand Fuglestations kædeobservationsprojekter 30. juli til 12. august 1967 (135 observationstimer på Revtangen og 168 på Blåvandshuk) og 28. juli til 18. august 1973 (272 observationstimer på Revtangen og 339 på Blåvandshuk).

Tabellen giver altså et artsviset index for trækket ved disse tre lokaliteter i relation til trækket ved Blåvandshuk og siger intet om de pågældende arters indbyrdes hyppighed på de pågældende træksteder.

*The relation of the migration intensity for the 12 species at Blåvand compared to Revtangen in SW-Norway, Ottenby in SE-Sweden, and Falsterbo in SW-Sweden. The numbers given are in percentage of the migration intensity for each species at Blåvand, and the numbers within each column should not be compared.*

Art Species	Revtangen	Ottenby	Falsterbo
Haematopus ostralegus	79	31	3
Charadrius hiaticula	117	425	186
Pluvialis apricaria	9	38	70
Pluvialis squatarola	5	90	32
Arenaria interpres	99	22	6
Numenius arquata	75	712	103
Numenius phaeopus	35	132	20
Limosa lapponica	9	94	9
Tringa totanus	75	423	66
Calidris canutus	31	19	8
Calidris alpina	52	252	58
Calidris alba	96	2	4



menlignelige med Blåvand, da de dækker forskellige år, og især fordi observationsaktiviteten er forskellig. Ved Ottenby er tilnærmelsesvis alle døgnets lyse timer dækket, medens der på Falsterbo og især på Blåvandshuk overvejende kun er observeret i morgentimerne. Observationerne fra Revtangen er foretaget af observatører fra Blåvand Fuglestation under kædeobservationsprojekter 1967 og 1973, og tilnærmelsesvis sammenfaldende med Blåvands-observationerne, både i dage og daglig observationsaktivitet. For hele opstillingen gælder yderligere, at trækkets døgnrytme ikke er helt overensstemmende på de fire lokaliteter; men på trods af disse forbehold må det dog antages, at opstillingen giver et vist index for arternes relative hyppighed på de tre lokaliteter i forhold til Blåvandshuk. Falsterbo syntes generelt at være dårligere eksponent for vadefugletræk, idet der kun er registreret halvt så mange fugle her som ved Blåvand.

Sammenlignes træktiderne ved Ottenby og Blåvandshuk (*op cit.*) ses, at trækkets forløb for en række arter adskiller sig væsentligt. Falsterbomaterialet er desværre heller ikke her særlig sammenligneligt med de øvrige, dels af nævnte årsager, og dels fordi kun trækket fra og med ult. juli er publiceret. For Revtangen haves ikke tilstrækkeligt materiale, men der synes at være god overensstemmelse med Blåvand for flere arter, f.eks. Strandskade (Thelle 1970).

Trækket af Strandhjejle, Stor Præstekrave, Stor Regnspove, Lille Regnspove, Rødben, Alm. Ryle og især Strandskade begynder og kulminerer tidligere ved Ottenby end ved Blåvandshuk, medens trækket af Hjejle og til dels Lille Kobbersnepe kulminerer tidligst ved Blåvandshuk. Trækket af Stenvender og Islandsk Ryle forløber nærmest identisk de to steder. Trækket af Strandhjejle og Hjejle fortsætter med relativt langt større intensitet ind i september (ungfugle) ved Ottenby end ved Blåvand; de øvrige arter adskiller sig ikke markant på dette område.

Den nævnte tidligere begyndelse og kulmination af trækket ved Ottenby er så væsentlig, især for Strandskade, Stor Regnspove og Rødben, at den langt fra kan forklares som tidsforskydning grundet afstanden mellem de to træksteder, men må skyldes at andre bestande indleder eller helt udgør trækket ved Ottenby.

Det må pointeres, at når der i dette og føl-

gende afsnit tales om trækkets begyndelse og kulmination, drejer det sig kun om første del af trækket, altså adulttrækket. Dagtrækket af ungfugle ved Blåvandshuk er af så beskeden dimensioner for de fleste arter, at det er vanskeligt at drage sikre konklusioner.

I det følgende skal de tolv arter gennemgås enkeltvis, idet både deres forekomst ved Blåvandshuk i relation til vejrforholdene og trækkets oprindelse diskuteres. I forbindelse hermed er resultaterne fra Stavanger Museums omfattende vadefugleringmærkninger på Revtangen (Bernhoft-Osa 1950-55 og 1958-67 og Holgersen 1968-74) gennemset. Alle disse ringmærkninger er foretaget om efteråret og næsten udelukkende efter midten af august, og må således antages langt overvejende at have været af unge fugle. Ligeledes er de genmeldinger af engelskmærkede vadefugle, som er publiceret i Wader Study Group Bulletin (5-13), gennemset. Ringmærkningsresultater mellem Grønland og den gamle verden er yderligere hentet fra Salomonsen (1967, 1971 a og 1971 b), foruden direkte på Zoologisk Museum i København.

#### Strandskade *Haematopus ostralegus*

Den mest udprægede »vestenvindstrækker« ved Blåvandshuk. Alle tidligere forfattere er enige om, at trækkets udgangspunkt er Sydvestnorge (Preuss 1961, Holgersen 1962 og Thelle 1970), idet trækket herfra over den østlige del af Nordsøen især i vestlige vinde tangerer den sydlige del af Jyllands vestkyst (Figs. 2, 4 og 6). Disse fugle yngler langs hele den norske vestkyst og nordkysten af Rusland. Den baltiske bestand trækker tidligere og er langt mindre (Tabel 4), men en mindre del af trækket ved Blåvand må antages at stamme herfra, hvilket også den underordnede SØ-top i vindvektogrammet (Fig. 2) tyder på. Mellem disse er formentlig også en del af den nordrussiske bestand, som trækker via Østersøområdet (Glutz *et al.* 1975). Thelle (1970) mener ikke, at vestenvindsafdriften alene kan forklare forekomsten ved Blåvand, men påviser at denne vindretning ved Blåvand i forbindelse med lavtrykspassager er sammenfaldende med nordlige vinde i Vestnorge, hvilket kunne være en trækudløsende faktor for rastende fugle her.

#### Stor Præstekrave *Charadrius hiaticula*

En meget udpræget »sydøstenvindstrækker« ved Blåvandshuk (Fig. 2), og trækket må således i overensstemmelse med artsindexet (Tabel 4) antages overvejende at komme østfra. Trækket ved Ottenby starter lidt tidligere end på Blåvand og må således antages (se p. 59) at blive indledt af den baltiske bestand (*h. hiaticula*), i modsætning til Blåvand, som tilsyneladende næsten udelukkende passerer af

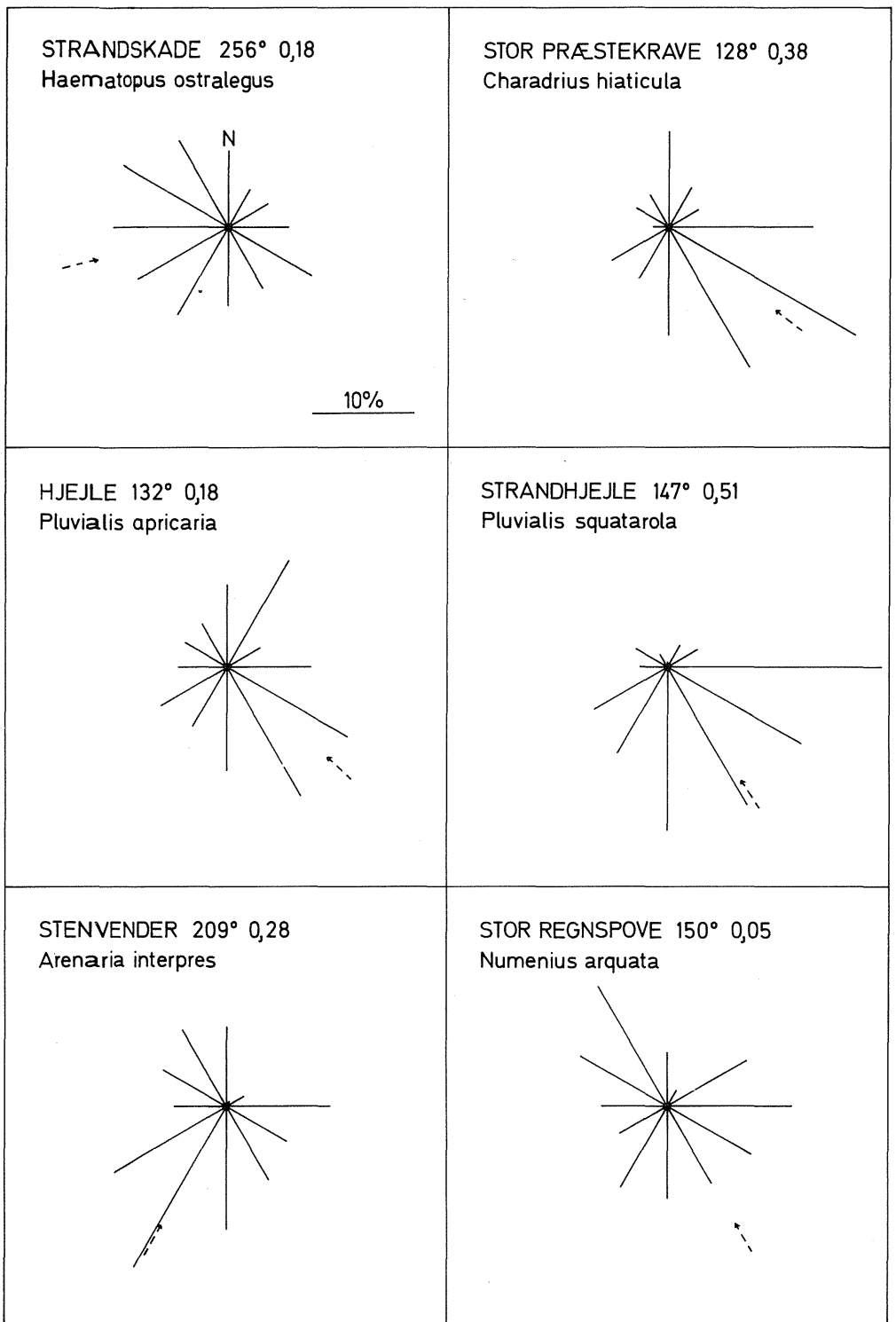
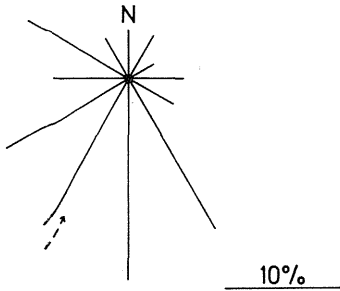
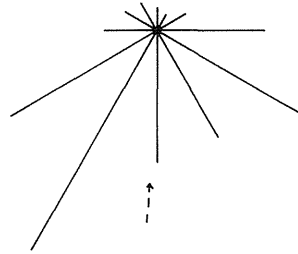


Fig. 2-3. Den korrigerede trækkintensitet som funktion af vindretningen. For hver af de 12 vindretnings-sektorer (Fig. 1) er fundet summen af trækkets størrelse, og disse tal er dernæst divideret med antallet af dage i hver sektor. Herved fremkommer de viste »vind-roser«, der er et udtryk for de forskellige arters forekomst ved Blåvand ved de pågældende vindretninger. For hver art er angivet gennemsnit-vektoren for »vindrosen« (som retning og koncentration) og dennes retning med en stiplede pil (sammenlign tabel 1).

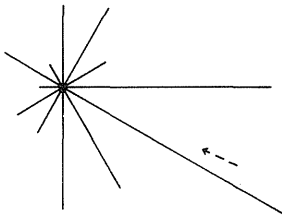
LILLE REGNSPOVE 206° 0,38  
Numenius phaeopus



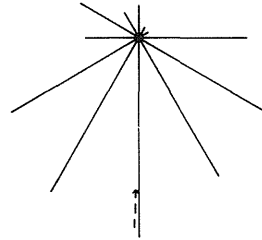
LILLE KØBBERSNEPPE 183° 0,46  
Limosa lapponica



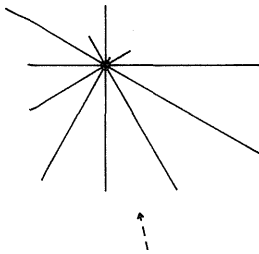
RØDBEN 114° 0,38  
Tringa totanus



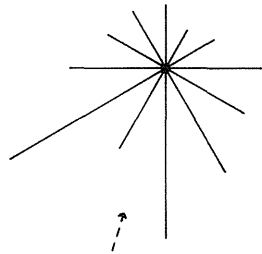
ISLANDSK RYLE 181° 0,46  
Calidris canutus



ALM. RYLE 167° 0,30  
Calidris alpina



SANDLØBER 196° 0,24  
Calidris alba



The migration intensity as function of the wind direction. For each of the 12 winddirection-sectors the sum of the migration intensity is found, and these sums are then divided by the number of days in each sector (Fig. 1). The windvector-diagrammes thus show the wind direction at which the highest migration intensities are seen at Blåvandshuk. The mean-vector is denoted for each species, and the dotted arrow shows the mean wind direction for a big migration of the species (compare Table 1).

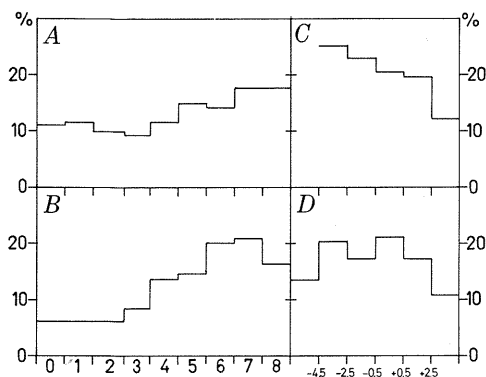


Fig. 4. Strandkade *Haematopus ostralegus*. Den gennemsnitlige korrigerede trækintensitet i procent i forskellige måleintervaller. A viser skydækket i  $\div/8$ , B vindstyrken i m/sek., C temperaturændringen (t. i dag  $\div$  t. i går), og D viser temperaturen i forhold til døgnet normaltemperatur (t i dag  $\div$  normal-t.).

*Oystercatcher Haematopus ostralegus*. The average migration intensity (corrected) in percentage in different measure intervals. A shows the cloudiness in  $\div/8$ , B the windforce in m/sec., C the 24-hour change in temperature (t. today  $\div$  t. yesterday), and D the temperature compared with the normal temperature for the date (t. today  $\div$  t. normal).

de nordskandinaviske og nordrussiske/asiatiske bestande (h. *tundrae*). Ti af de 24 største trækdage er sammenfaldende med Strandhjeje. Dog kan en del af de islandsk/grønlandske Præstekraver passere Sydvestnorge (to ringfund mellem Grønland/Island og Sydvestnorge), og disse kan udgøre en del af de

ved Blåvand trækkende Præstekraver, som i vestlige vinde må antages at stamme fra Sydvestnorge.

#### Hjeje *Pluvialis apricaria*

Denne arts træk er i relation til vejrforholdene temmelig komplekst (Tabel 1 og Fig. 2). Trækket både ved Revtangen og ved Ottenby er af mindre dimensioner end ved Blåvand. Første del af trækket (adulttrækket) ved Ottenby kulminerer tillige en del senere end ved Blåvand. Forklaringen kan tænkes at være, at trækket ved Blåvand indledes af fugle fra det skandinaviske højland direkte fra ynglepladserne, altså fra nordlig til nord-nordøstlig retning, medens den senere del af trækket overvejende udgøres af de nordrussiske bestande, og altså kommer østfra. Trækket af denne art er i øvrigt lidet kystbundet, hvilket kan forklare de beskedne tal og det uoverskuelige trækbillede ved disse kysttrækkaliteter.

#### Strandhjeje *Pluvialis squatarola*

Meget udpræget »sydøstenvindstrækker« (Fig. 2) og i overensstemmelse med artsindexet (Tabel 4) må det anses for givet, at langt den overvejende del af fuglene kommer østfra, men enkelte dage har større mængder passeret Blåvandshuk i vestlige vinde og kan have passeret Sydvestnorge (en Strandhjeje ringmærket på Revtangen er gemeldt i Jylland samme efterår). Vindretningen over Danmark skal helst være SØ (Ø), og arten kommer både i forbindelse med højtryk over Sverige og før lavtrykspasager. At trækket tilsyneladende begynder tidligere ved Ottenby end ved Blåvand synes uforklarligt. De vesteuropæiske træk- og vintergæster er udelukkende af nordsovetjisk oprindelse.

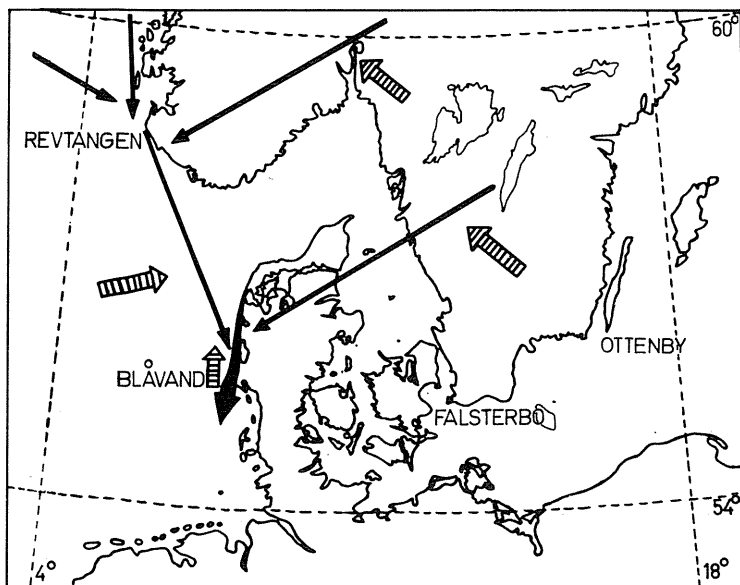


Fig. 5. Teoretisk skitse over tiltrækket af vadefugle til den jyske vestkyst, og koncentrationen ned langs denne til Blåvandshuk (sorte pile). De vindretninger, som antages at forårsage stort træk fra de pågældende retninger, er angivet med tværstribede pile.

The migratory pathways towards Blåvand. At Blåvand the great majority of birds emigrate in the directions S and SSE.

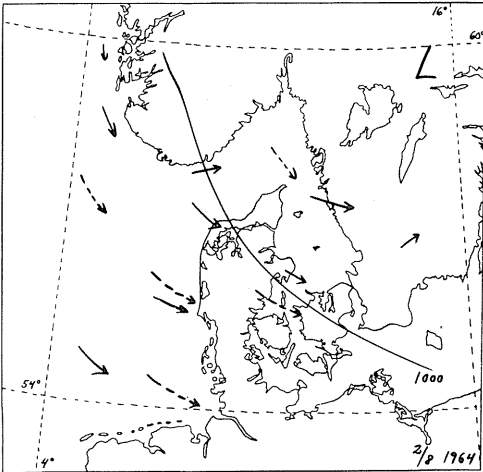


Fig. 6. Dette vejrkort viser et typisk eksempel på en vejr-situation associeret med et stort træk af Strandskade *Haematopus ostralegus*. På 16 timer og 30 min. trak 8200 fugle, og der er tale om den næststørste, korrigerede trækdag i materialet. De *fuldt optrukne* linier viser her — som på de følgende figurer — vejret (vindretning, trykket (isobarer), fronter) kl. 00.00 *natten før* trækket — der jo overvejende er optalt i morgen- og formiddagstimerne. De *stiplede linier* viser vejret 12 timer senere — kl. 12.00 — på et tidspunkt lige efter eller i slutningen af dagens træk.

*A typical weather-situation associated with a big migration of the Oystercatcher Haematopus ostralegus. In the course of 16 hours and 30 min. 8200 passed by. As in the following figures the fully drawn lines show the weather (wind direction, isobars, and fronts) at 00.00 the night before the migration. The hatched lines show the weather at 12.00 the same day.*

#### Stenvender *Arenaria interpres*

Stenvenderens træk ved Blåvandshuk er bedst korreleret med sydvestlige vinde (Fig. 2), og sammenholdt med artsindexet (Tabel 4) må det antages, at trækket overvejende udgår fra Sydvestnorge. Fire Stenvender ringmærket på Revtangen er genmeldt fra Jylland samme efterår. En mindre del kan tillige komme østfra i østlige til sydlige vinde. Træktiden ved Ottenby og Blåvandshuk er på det nærmeste identisk.

Stenvenderen yngler både i Nordeurasien og Grønland/Kanada, og ringmærkningerne viser, at en del af fuglene på efterårstrækket i Sydvestnorge er af grønlandsk/kanadisk oprindelse, idet der foreligger tre genmeldinger fra dette område (Island og Grønland) og to fra det nordligste Europa (Bottenviken og nordkysten af Kolahalvøen). Yderligere overvintrer en del af de sydvestnorske træk-gæster på De britiske Øer og i Nordvesteuropa, som antages at være overvintringsområde for de

grønlandske/nordøstkanadiske bestande, medens de eurasiske bestande overvintrer sydligere (til Vestafrika) (Nørrevand 1959 og Salomonsen 1972).

#### Stor Regnspove *Numenius arquata*

Denne arts træk ved Blåvandshuk er så godt som uden signifikante korrelationer med vejrforholdene (Tabel 1), dog spores en totoppet vindretningskorrelation i Fig. 2. D.v.s. et maximum ved østlige til sydlige vinde og et andet ved nordvestlige. Dette er årsagen til den lave vindkorrelations-koefficient, idet de to toppe ophæver hinanden. Hverken artsindexet eller træktiden giver klare tendenser. Arten er næsten lige så talrig ved Revtangen som ved Blåvandshuk, medens den er langt talrigere ved Ottenby (Tabel 4). Trækket ved Ottenby begynder og kulminerer betydeligt tidligere end ved Blåvandshuk (kun hanner og ungfugle er taget i betragtning, idet det meget tidlige træk af ikke-ynglende fugle og hunner her er holdt udenfor).

De nordiske ynglefugle overvintrer hovedsageligt på De britiske Øer, medens de russiske fugle overvintrer sydligere, idet dog en del af dem passerer Nordvesteuropa (Nørrevang 1959 og Salomonsen 1972). Med alle forbehold kan trækket ved Blåvand tydes som dels bestående af fugle kommende med nordvestlige vinde fra Sydvestnorge, og dels fugle østfra efter træk over det sydlige Sverige og Danmark. Forskellen i træktid mellem Ottenby og Blåvand tyder på, at det langt større træk ved Ottenby domineres af andre bestande, men hele komplekset forekommer særdeles uoverskueligt.

#### Lille Regnspove *Numenius phaeopus*

Trækbilledet ved Blåvandshuk for denne art er ligesom for Stor Regnspove ikke videre klart, selv om den har en langt mere entydig vindretnings-korrelation (Fig. 3). Også denne art er relativt talrigere, og trækket kulminerer tidligere ved Ottenby end ved Blåvandshuk. Også her synes der at være tale om en kombination af fugle kommende både fra indlandet og over Nordsøen fra Sydvestnorge. Artens træk er dog ingenlunde sammenfaldende med Storspovens (Tabel 2). Småspoven yngler i Nordskandinavien (samt på Island og Færøerne), Finland og Nordrusland, gennemgående noget nordligere end Storspoven.

#### Lille Kobbersnepe *Limosa lapponica*

Artens forekomst ved Blåvandshuk er primært korreleret med sydvestlige — sekundært med sydøstlige vinde (Fig. 3). Størst træk ses i forbindelse med frontpassager. Artsindexet (Tabel 4) tyder klart på, at fuglene overvejende kommer østfra. Trækket begynder samtidigt ved Ottenby og Blåvandshuk. Ringmærkningerne på Revtangen tyder på, at en stor del af fuglene herfra trækker ned langs den jyske vestkyst (seks genfund fra Jylland samme efterår mod fire fra De britiske Øer).

**Rødben *Tringa totanus***

I langt overvejende grad østenvindstrækker ved Blåvandshuk (Fig. 3). Otte ud af de 12 største trækdage (korrigerede) er sammenfaldende med Lille Kobbersneppe. SW-vindstrækket er dog svagere end hos denne art, og Rødben kommer i højere grad med lidt »nordlige« østenvinde. Artsindexet (Tabel 4) viser ligeledes østlig dominans, men arten er dog så talrig på Revtangen, at fugle herfra sikkert udgør en del af trækket ved Blåvand (to fugle ringmærket på Revtangen er gemeldt i Jylland samme efterår). Forbindelsen med trækket ved Ottenby er dog langt fra entydig, idet trækket ved Ottenby begynder og kulminerer henholdsvis fire og to uger tidligere end ved Blåvandshuk, hvilket næppe kan udlægges anderledes, end at en anden bestand indleder og dominerer trækket på Øland. Trækket de to steder afsluttes samtidigt.

De nordeuropæiske Rødbens trækforhold er behandlet af Salomonsen (1954 og 1972) og Ogilvie (1963). De fæno-skandinaviske bestande trækker ned langs Vesteuropas kyster for at overvinde hovedsageligt i Vestafrika, medens de sydbaltiske bestande overvintrer i den nordlige del af Middelhavet. Trækket ved Blåvandshuk må givetvis være af nordskandinaviske oprindelse, idet træktiden passer på disse.

**Islandsk Ryle *Calidris canutus***

Denne arts træk ved Blåvandshuk er meget kraftigt korreleret med vinde mellem øst og vest-sydvest,

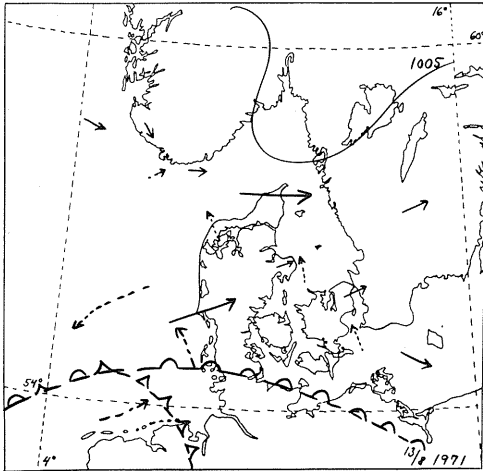


Fig. 7. Vejsituationen på den største, korrigerede trækdag for Islandsk Ryle *Calidris canutus*. På 3 timer og 30 min. trak 348 fugle. Fuglene antages overvejende at have nået vestkysten fra Sydvestnorge.

*The weather situation on the day which produced the biggest corrected migration intensity of the Knot *Calidris canutus*. In 3 hours and 30 min. 348 birds passed by.*

skyet himmel, lav barometerstand og høj temperatur (Tabel 1 og Fig. 3), altså i forbindelse med varmfrontpassager. Trækkets tidsmæssige forløb ved Ottenby og i Finland (Kaukola & Lilja 1972) er meget nært sammenfaldende med Blåvand. Artsindexet (Tabel 4) viser ingen klare tendenser, idet der både på Revtangen, Ottenby og Falsterbo ses væsentligt færre fugle end ved Blåvandshuk. På Revtangen er der ringmærket 4.500 Islandske Ryler (Haftorn 1971). Genmeldingerne herfra viser klart, at disse fugle trækker ned langs Jyllands vestkyst, idet der foreligger nær 50 fund fra Danmark samme efterår, hovedsageligt fra Vestjylland, hvorimod der ikke foreligger nogen fund fra De britiske Øer fra samme efterår. Vi mener, at størstedelen af trækket ved Blåvandshuk er udgået fra Sydvestnorge, hovedsageligt ved vinde i den sydvestlige sektor (Fig. 7), men at også fugle kommende direkte østfra udgør en væsentlig del af trækket ved vinde i den sydøstlige sektor (Fig. 8). Træk direkte østfra

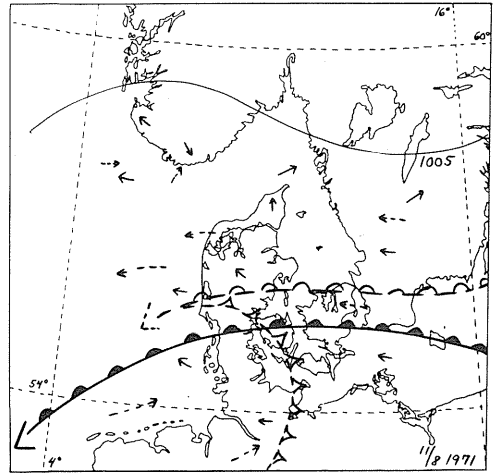


Fig. 8. Vejsituationen på den næststørste, korrigerede trækdag for Islandsk Ryle *Calidris canutus*. På 4 timer trak 443 fugle. Fuglene antages overvejende at have nået den jyske vestkyst østfra.

*The weather situation on the second-largest corrected day of Knot. In 4 hours 443 birds passed by.*

bekræftes også af artens nære korrelation med udprægede østvindarter som Stor Præstekrave, Strandhjejle og Rødben (Tabel 2). Trækket ved Blåvandshuk af denne art er tidligere behandlet af Netterstrøm (1970), som mener at trækket næsten udelukkende kommer fra Sydvestnorge, idet han antager, at også den østlige komponent har været via Sydvestnorge grundet vindafdrift.

Fugle både fra Nordsibirien og Grønland/Nordøstkanada trækker til eller via Vesteuropa. Ringmærkningerne på Revtangen viser, at fuglene her kommer fra begge populationer, idet der foreligger fem genfund fra Island/Grønland/Kana-

da og to østfra (Estland og Hvidehavet). Træk- og vinterpopulationen på De britiske Øer tæller op til 400.000 individer (Prater 1972) og består næsten udelukkende af nearktiske fugle, idet der foreligger nær 250 fund af britisk ringmærkede Islandske Ryler fra Island/Grønland/Kanada og kun tre fra den østlige population (Øland og Polen). Tillige foreligger nær 30 fund fra Norge/Danmark/Tyskland/Holland, som i forbindelse med de norske ringmærkningsresultater kan tydes derhen, at en ikke uvæsentlig del af de nearktiske fugle passerer øst om Nordsøen om efteråret og først når frem til De britiske Øer i løbet af vinteren som vist af Netterstrøm (1970). Den palæarktiske bestand overvintrer hovedsageligt i Vestafrika (bl.a. Prater 1974). Fuglene fra Revtangen fordeler sig til De britiske Øer og Vestfrankrig.

Af de nearktiske fugles tilstedeværelse i Sydvestnorge skulle være et resultat af vestenvindsafdrift under trækket mellem Grønland/Island og De britiske Øer, som postuleret af Nørrevang (1959), er disse forekomster for mægtige og regelmæssige til at sandsynliggøre (se også Netterstrøm 1970). Det må antages, at langt størstedelen af trækket fra Sydvestnorge går direkte over den østlige del af Nordsøen til Vadehavet, og at kun en mindre del (fortrinsvis unge) raster i Danmark og dermed risikerer at blive gemmeldt som skudte.

Efter færdiggørelsen af dette manuskript er en meget væsentlig ny afhandling blevet færdiggjort. Dick *et al.* (1976) behandler artens træk- og overvintringsforhold i Europa og Afrika og konkluderer, at hele den nordvesteuropæiske vinterbestand på mere end 600.000 individer er af nearktisk oprindelse, og at den asiatiske bestand overvintrer i Vest- og Sydafrika. Her er bestandene opalt til henholdsvis 135.000 individer i Vestafrika, hovedsageligt Mauritien, og 10.000 i Sydafrika. Denne bestand passerer overvejende Vestfrankrig og Vadehavet under forårs- og efterårstrækket, men berører kun undtagelsesvis De britiske Øer. Afhandlingens øvrige konklusioner er ligeledes i høj grad i overensstemmelse med vore.

#### Alm. Ryle *Calidris alpina*

Endnu en art med tendens til dobbelt vindkorrelation (Fig. 3): en primær med vinde mellem øst og sydvest (Fig. 9), og en sekundær ved vinde mellem sydvest og nordvest. Artsindexet (Tabel 4) viser mulighed for betydeligt tiltræk fra begge områder. Trækket kulminerer lidt tidligere (ca. en uge) ved Ottenby og i Sydfinland (Kaukola & Lilja 1972) end på Blåvand. Trækket på Øland og i Sydfinland må antages at blive indledt af den sydlige race (*schinzii*), medens den nordlige og østlige race (*alpina*) udgør langt hovedmængden af trækket på alle de nævnte lokaliteter.

Ringmærkningerne på Revtangen viser, at en væsentlig del af fuglene herfra trækker ned langs den jyske vestkyst, medens en anden del trækker over Nordsøen til De britiske Øer (26 genfund i Dan-

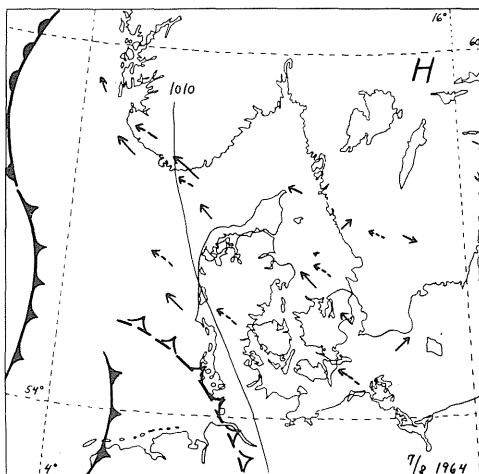


Fig. 9. Vejsituationen på den næststørste, korrigerede trækdag for Alm. Ryle *Calidris alpina*. På 14 timer og 30 min. trak 4.700 fugle. Fuglene antages overvejende at have nået den jyske vestkyst østfra.

*The weather situation on the second-largest corrected day of the Dunlin *Calidris alpina*. In 14 hours and 30 min. 4700 birds passed by.*

mark/Nordvesttyskland/Holland og 27 på De britiske Øer (dog langt overvejende i Sydøstengland) samme efterår). Ringmærkningerne viser i øvrigt, at det i høj grad er de samme bestande som passerer Revtangen og Ottenby på efterårstrækket, idet 26 individer er udvekslet mellem de to lokaliteter i følgende efterår. Denne spredning illustreres også af ringmærkning og farvning udført på Ledskår på Sveriges østkyst nord for Stockholm (Mascher 1971); størstedelen af fuglene rapporteredes fra et bredt bælte mod sydvest over Mellem- og Sydsverige, Danmark, Nordtyskland og videre mod sydvest, men spredningen var i første omgang nær 90°, idet fugle rapporteredes mellem Revtangen og Gotland/Litauen (foruden en i Sydvestfinland) og vel at mærke inden for samme efterår.

På trods af denne væsentlige spredning er der dog tilsyneladende et større islæt af fenno-skandinaviske fugle blandt fuglene på Revtangen, medens der er flere nordsibiriske blandt Ottenby-fuglene (Ogilvie 1963). Nørrevang (1955) mener, at ryletrækket i Sydvestnorge overvejende er et resultat af nordvestdriftede fugle fra den baltiske trækvej, hvilket modsiges af Ogilvie (1963) som mener, at der er tale om mere regelmæssig (naturlig) spredning og til dels forskellige bestande. Nørrevang (1955), Ogilvie (1963) og Haftorn (1971) mener, at det fortrinsvis kan være unge fugle som spredes og når Sydvestnorge. Haftorn (1971) henviser til, at 24 ryler mærket på Revtangen er genfanget følgende efterår ved Ottenby, medens kun to er genfanget omvendt. Imidlertid er der så godt som kun fanget vadere på Revtangen efter de adulte fugles træktid,

og fugle fra Ottenby har således haft yderst minimale chancer for at blive fanget på Revtangen følgende efterår. Tabel 4 viser, at der også passerer betydelige mængder i de gamle fugles træktid på Revtangen (se yderligere diskussionen p. 59-60).

#### **Sandløber *Calidris alba***

Vindvektogrammet for denne art (Fig. 3) ligner meget Stenvenderens og i nogen grad tillige vindvektogrammet for Islandsk Ryle. De seks største (korrigerede) trækdage er med vinde mellem syd og nord-vest. Arten er ikke korreleret signifikant med andre vejrfaktorer. Artsindexet (Tabel 4) viser sydvestnorsk dominans i langt højere grad end for nogen af de andre arter. Trækket ved Ottenby er så ringe, at træktiden ikke kan sammenlignes, men trækkets begyndelse og kulmination ved Blåvand er på det nærmeste sammenfaldende med rasttallene fra Sydfinland (Kaukola & Lilja 1972), som dog også kun omfatter meget få fugle.

Vesteuropa besøges både af bestande fra Grønland, Svalbard og Nordsibirien, og ringmærkningsresultaterne fra Revtangen viser, at fuglene her i høj grad er af Grønlandsk oprindelse, idet der foreligger tre genmeldinger fra Nordøstgrønland, hvorimod der ikke foreligger nogen genmeldinger, som tyder på østlig oprindelse. Den relativt lille bestand på Svalbard trækker antagelig også via Sydvestnorge. Fra Sydvestnorge går trækket dels ned langs den jyske vestkyst (fire genfund samme efterår) og dels over Nordsøen til De britiske Øer (to genfund fra samme efterår). Overvintring finder formentlig sted fra Nordsøområdet og helt til tropisk Afrika (Grimeland 1967).

Ferdinand (1953) beskæftiger sig med Sandløberens træk i Nordeuropa og argumenterer for, at de sydvestnorske/vestjyske fugle er af grønlandsk oprindelse, idet arten på det nærmeste mangler mellem denne vestlige trækvej og den baltiske, som benyttes af sibiriske fugle. Tillige påstås en tidsforskel for trækket af de to populationer. At det i høj grad er grønlandske fugle, som passerer Sydvestnorge og den jyske vestkyst på efterårstrækket, er vi i overensstemmelse med ringmærkningsresultaterne helt enige i, men den påståede træktidsforskel findes som nævnt derimod ikke.

### **SAMMENFATNING**

#### **Trækket ved Blåvandshuk**

Trækket ved Blåvandshuk kan groft deles op i tre kategorier efter vindretningskorrelation:

I. Vinde mellem øst og syd: De største trækintensiteter for Strandhøjle, Stor Præstekrave, Rødben og Alm. Ryle ligesom mere eller mindre væsentlige dele af trækket af Strandskade, Højle, Stor Regnspøve, Lille Regnspøve, Lille Kobbersnepe og Islandsk Ryle ses ved vinde i denne sektor. Disse fugle

må antages at komme østfra og nå den jyske vestkyst fra landsiden efter vindafdrift mod nordvest under trækket over det sydlige Skandinavien og Østersøområdet. Trækket i denne sektor er tillige i høj grad korreleret med høje temperaturer (Tabel 1), og den almindelige vejr-situation er en varmfront, der nærmer sig Danmark fra sydvest og/eller et højtryk beliggende nordøst for Danmark (Figs. 8 og 9). Det er blandt nogle af arterne i denne kategori, de største indbyrdes korrelationer findes (Tabel 2).

II. Vinde mellem syd og vest-sydvest: De største trækintensiteter for Stenvender, Lille Regnspøve, Lille Kobbersnepe, Islandsk Ryle og Sandløber ligesom mere eller mindre væsentlige dele af trækket af Strandskade og Alm. Ryle ses ved vinde i denne sektor. Dette træk må antages at bestå af fugle både kommende østfra og fra Sydvestnorge. Trækket i denne sektor er tillige i høj grad korreleret med lav barometerstand og i nogen grad med skyet himmel, nogen vind og høj temperatur (Tabel 1), og den almindelige vejr-situation er under og efter varmfrontpassager (Fig. 7).

III. Vinde mellem vest-sydvest og nord-nordvest: De største trækintensiteter for Strandskade ses i denne sektor ligesom mere eller mindre væsentlige dele af trækket af Stenvender, Stor Regnspøve og Alm. Ryle foregår ved vinde i denne sektor. Disse fugle må antages at komme fra Sydvestnorge og nå den jyske vestkyst efter vindafdrift mod øst under trækket over den østlige del af Nordsøen. Trækket i denne sektor er tillige i høj grad korreleret med skyet himmel, lav barometerstand, lav skyhøjde, nogen nedbør og nogen vind. Den almindelige vejr-situation er under og efter koldfrontpassager, d.v.s. på bagsiden af lavtryk, som passerer over eller lidt nord for Danmark (Fig. 6).

Det fremgår af artsgennemgangen, hvor godt de enkelte arter falder ind i dette billede, og her skal kun nævnes de specielt vanskelige arter Højle og Stor Regnspøve. Begge kan i langt højere grad end de andre betegnes som »indlandstrækkere« (mindre kystbundne), og det er sandsynligt, at disse to arters træk ved Blåvandshuk i højere grad kommer fra nord-øst og tillige, at trækket overvejende går over land indenom Blåvandshuk (Meltøfte *et al.* 1972).

Sammenlignes det tidsmæssige forløb af trækket ved Blåvandshuk med trækket ved Ottenby, forekommer det påfaldende, hvor





Forbitrækkende Strandskedeflok ved Blåvandshuk. Forneden i den forreste del af flokken ses tillige en Lille Kobbersneppe. Foto: Knud Pedersen.

*Flock of migrating Oystercatchers and one Bar-tailed Godwit at Blåvandshuk.*

kortvarigt trækket er ved Blåvand. Alle arternes maximum ligger mellem 26. juli og 15. august, og kun enkelte arter trækker talrigt uden for denne periode. Ved Ottenby forløber trækket fordelt over en noget længere periode og starter for en række arter lidt tidligere (for Strandskade, Stor Regnspeve og Rødben betydeligt tidligere). Forklaringen kan være, at undersøgelserne de to steder ikke dækker den samme årrække, men da flere arter er sammenfaldende, og Hjejlen endda trækker tidligere ved Blåvand, er det nok mere rimeligt, i hvert fald for flere arter, at konkludere, at delvist forskellige populationer indleder eller dominerer trækket de to steder. De helt forskellige bestande af Rødben, som raster på to så nærtliggende lokaliteter som Amager og Øland (Salomonsen 1954), illustrerer rimeligheden heraf. Som det fremgår af artsgennemgangen, har vi for flere arter fundet det sandsynligt, at det er nordligere bestande som dominerer trækket ved Blåvands-

huk, medens fugle af en videre geografisk udbredelse udgør trækket ved Ottenby. Dette illustreres yderligere af, at de mest udprægede nordligt ynglende arter, Strandhjejle, Lille Kobbersneppe, Islandske Ryle, Krumnæbbet Ryle *Calidris ferruginea*, Dværgryle *Calidris minuta* og Sandløber, udgør 20,3 pct. af det samlede vadefugletræk ved Blåvandshuk mod kun 6,8 pct. ved Ottenby. I forbindelse hermed mener vi, at nearktiske populationer af flere arter udgør en væsentlig del eller helt dominerer trækket ved Blåvandshuk.

Trækket fra Sydvestnorge fordeles over Nordsøen dels mod De britiske Øer og dels mod syd langs den jyske vestkyst til Vadehavet. Sidstnævnte vej benyttes af langt størstedelen eller alle Strandskader, Stenvendere, Islandske Ryler og Sandløbere.

#### **Det eurasiske træk**

En væsentlig del af denne artikel har diskuteret vejrets indflydelse på den del af den baltis-

ke/vesteuropæiske trækvej, som må antages at være rekrutteringsområde for trækket ved Blåvandshuk. Nørrevang (1955) har forsøgt at skitsere trækkets geografiske forløb for Alm. Ryle i Europa. Han opfatter trækket som forløbende ad meget snævre ruter, og mener bl.a. at trækket via Sydvestnorge skyldes vindafdrift af især unge fugle fra den baltiske trækvej. Dette modgås som tidligere nævnt af Ogilvie (1963), idet han mener, der er tale om mere naturlig spredning af trækket. Vores opfattelse ligger i nogen grad mellem disse to synspunkter. Vi opfatter denne del af vadefugletrækket som forløbende om natten, i stor højde og nærmest over en relativt bred front over det sydlige Skandinavien og Østersøområdet, relativt uafhængigt af topografiske forhold. Ledelinierne får først betydning efter dagry og da primært under dårlige vejrforhold. Dog er det sandsynligt, at forskellige bestande dominerer i de forskellige »dele« af dette område. Som det fremgår af det tidligere, mener vi i høj grad, at dette træk er udsat for vindafdrift, men ikke nødvendigvis i det omfang Nørrevang angiver. Selv om afdrift i større omfang kan forekomme (f.eks. Stanley & Minton 1972), vil det dog kun være nødvendigt med relativt små forskydninger (lad os sige et par hundrede kilometer) for at opnå de pågældende virkninger. Da Revtangen ligger i randen af dette trækområde, vil forskydningerne her blive særligt mærkbare, og de stærkt svingende vademængder, som ses ved Ottenby, Falsterbo og Blåvandshuk, må på samme måde overvejende være udtryk for deres større eller mindre exponering for opsamling af trækket under forskellige vejr-situationer. At tale om to-tale forskydninger af hele dette træk, f.eks. fra Østersøområdet til nord om Norge, er efter vor mening usandsynligt. At visse af arterne i andre træksæsoner kan benytte andre trækveje, som det fremgår af en del genmeldinger på den østeuropæiske trækvej, direkte over kontinentet til Middelhavet af fugle ringmærket på den baltisk/vesteuropæiske trækvej tidligere år, er en anden sag. Denne trækvej benyttes iøvrigt under det meget hurtige forårstræk direkte til ynglepladserne af en stor del af de fugle (arter), som om efteråret trækker ad den baltisk/vesteuropæiske rute. Det er sandsynligt, at de unge fugle spredes mere end de voksne, men at forklare forekomsterne ved Revtangen herudfra er som tidligere nævnt næppe korrekt. Derimod er

det muligt, at det i højere grad er voksne fugle, som benytter den østeuropæiske trækvej om efteråret, medens de unge trækker ad den baltisk/vesteuropæiske. I Sydfinland var således kun 13 pct. af de fangne Dværgryler adulte, i modsætning til ca. 50 pct. for den mere vestligt ynglende Temmincksryle *Calidris temminckii* (Kaukola & Lilja 1972) (se også Prater 1974 om Islandsk Ryle).

I modsætning til denne opfattelse af et relativt bredfrontet og vindpåvirkeligt vadefugletræk står resultaterne af radarundersøgelser i Skotland (Evans 1968). Her var dog ikke tale om langdistancetræk, men overflytning til andre primære rasteplasser på De britiske Øer. Dette træk foregik om natten ad lige ruter og tilsyneladende upåvirket af vindretningen, og fuglene må således have været »stedkendte« og nøje bekendt med rasteplassernes placering. Dette gælder ifølge vor model også de adulte fugle på det egentlige træk, men dette foregår over så store afstande, at afdriften kan få betydning.

#### **Det nearktisk/vesteuropæiske træk**

En række højarktiske vadefuglearter fra Grønland og de nordøstligste kanadiske øer trækker til eller via Vesteuropa. Dette træk angives af Salomonsen (1967) principielt at gå via Island og De britiske Øer, idet Stor Præstekrave, Alm. Ryle og Sandløber fortsætter til Vesteuropa og Vestafrika, medens De britiske Øer anses for hovedovervintringsområde for de grønlandske Islandske Ryler og Stenvendere. Ferdinand (1953) og Netterstrøm (1970) påviser, at dele af de grønlandske bestande af henholdsvis Sandløber og Islandsk Ryle trækker via Sydvestnorge og Jyllands vestkyst om efteråret. Ringfund har tillige vist, at grønlandske Stenvendere og Store Præstekraver kan trække samme vej.

Nørrevang (1959) og Salomonsen (1967) udlægger disse østligere forekomster som et resultat af vestenvindsafdrift af især unge fugle under det principielle træk mellem Grønland og De britiske Øer. Men dels er det af betydelige dimensioner, og dels er det for regelmæssigt (og adulte fugle deltager i betydeligt omfang) til at kunne tilskrives vindafdrift, men må accepteres som en regulær trækvej. Netterstrøm (1970) viser, hvordan antallet af Islandske Ryler på De britiske Øer, som antages næsten udelukkende at være nearktiske fugle, nærmest fordobles i løbet af vinteren, formentlig af fugle som har tilbragt

den første del af vinteren på kontinentet. Bestanden har nogle år været optalt til nær 400.000 individer (Prater 1972), og sammenlignet hermed synes de i middel årligt omkring 5000 observerede fugle ved Blåvandshuk ikke af meget, men dels må store dele af trækket antages at passere om natten, og dels er det sikkert kun en brøkdel af trækket, som tangerer Blåvandshuk under trækket over den østlige del af Nordsøen og ses i de ca. tre daglige observationstimer. For de årligt omkring 1000 observerede Sandløbere ved Blåvandshuk gælder samme bemærkninger som for Islandsk Ryle. Tilbage bliver at en ikke uvæsentlig del af de nearktiske bestande af i hvert fald Islandsk Ryle og Sandløber trækker øst om Nordsøen om efteråret.

#### ENGLISH SUMMARY

##### **Influence of the weather on the visible autumn migration of waders at Blåvand, Western Denmark. With some notes on the geographic origin of the migration.**

The visible wader migration at Blåvand in eight autumns 1963-71 was described by Meltofte *et al.* (1972). The emphasis was laid on the migratory periods and the quantitative distributions of the species. The present paper is an extension of the 1972-paper, and is based on the same observations, i.e. a total of 310.000 migrating waders. The relation between the migration intensity and the weather is considered for the period 16 July to 10 September incl. Furthermore is discussed the origin of the Blåvand migration, the recruitment- and the breeding areas, and the important migratory pathways towards Blåvand.

The migration intensity per day is corrected for the season. The daily number of birds per hour is divided by the mean intensity of the appropriate 5-day period for all 8 years (Figs 1-3, Meltofte *et al.* 1972).

The weather factors used in the analyses are measured at Blåvand at 06.00 a.m. The most important treatment is the regression-analyses between the corrected daily migration intensity and the weather factors (Table 1, see also Figs 2-4). Synoptic weather maps were also used for comparisons. Each year the three days with the highest corrected migration intensity were compared with the general weather situation (Figs 6-9).

Table 2 compares the migration intensities of the 12 species with each other. Most of the positive correlation between the species is easily explained through similarities in the »preferred« wind direction (Table 1, Figs. 2-3).

The weather analyses do not pretend to describe the releasing or motivating influence of weather on

the wader migration, but just the weather factors or general weather situations which produce most waders at Blåvand. A »good« weather for wader migration is certainly not a cloudy sky, low visibility and strong sideheadwinds, but under such circumstances the leading effect of the coastline north of Blåvand is strong. The tendency to follow a coastline is furthermore reinforced by headwinds — because of the connection between a low migratory altitude and headwind migration (Rabøl 1967).

In Fig. 5 is shown the presumed pathways of the Blåvand migration. The coastline north of Blåvand »traps« the broadfront migration from the land- or the seaside.

The wader migration at Blåvand may be grouped according to the important wind directions:

1. *Wind directions E to S:* Such winds produce the majority of migrating *Pluvialis squatarola*, *Charadrius hiaticula*, *Tringa totanus*, and *Calidris alpina*. Furthermore, significant parts of the migration of *Haematopus ostralegus*, *Pluvialis apricaria*, *Numenius arquata*, *Numenius phaeopus*, *Limosa lapponica*, and *Calidris canutus*. The birds are supposed to be of eastern origin following a wind drift towards NW over the Baltic Sea and southern Scandinavia (Fig. 5). A high migration intensity in this wind sector is also correlated with high temperature (Table 1), and the general weather situation is a cyclonic approach from SW and/or a high pressure area NE of Denmark (Figs. 8-9).

2. *Wind directions S to WSW:* Such winds produce the majority of migrating *Arenaria interpres*, *Numenius phaeopus*, *Limosa lapponica*, *Calidris canutus*, and *Calidris alba*, furthermore, significant parts of the migration of *Haematopus ostralegus*, and *Calidris alpina*. The birds are supposed to arrive both from the E and the NW. A high migration intensity in this sector is also correlated with a low barometric pressure, and to a certain extent with an overcast sky, moderate to strong winds, and high temperatures (Table 1). The general weather situation should be the one during and just after a cyclonic passage (Fig. 7).

3. *Wind directions WSW to NNW:* Such winds produce the majority of the migrating *Haematopus ostralegus*, furthermore, significant parts of the migration of *Arenaria interpres*, *Numenius arquata*, and *Calidris alpina*. The origin of this migration is supposed to be SW-Norway, and the west coast of Jutland accumulates the wind-drifted emigration from Norway. A high intensity of this migration is also correlated with a cloudy sky, low barometric pressure, low cloud height, some precipitation, and moderate to strong winds. The general weather situation is the one following a cyclonic passage.

The visible wader migration at Blåvand is dominated by adults, the migratory period of which is in advance of that of the juveniles. Most wader species must be perceived as primarily nocturnal migrants, but the adult migration goes fast and in

long steps, and as the nights in their migration period in July and August are short, the migration continues in the day hours until appropriate resting grounds are reached. The juveniles migrate later in the season when the nights are longer, and as they cover shorter distances they mostly migrate within the night hours.

The length of the wader season at Blåvand is very short — compared to e.g. Ottenby in the Baltic Sea. The maxima of the 12 species are all between 26 July and 15 Aug., and just a few species are common outside these dates. It is concluded for a number of species that at least partly different populations pass Blåvand and Ottenby — and the more northern populations are relatively dominating at Blåvand. This is illustrated by the fact that extremely northern species such as *Pluvialis squatarola*, *Limosa lapponica*, *Calidris canutus*, *Calidris ferruginea*, *Calidris minuta*, and *Calidris alba* comprise 20,3 per cent of the total number of waders observed at Blåvand, but just 6,8 per cent at Ottenby. The later migratory period of especially *Tringa totanus*, *Numenius arquata*, and *Haematopus ostralegus* at Blåvand compared to Ottenby should also be noted.

The waders migrating at Blåvand are supposed to be of both Eurasian and Nearctic origin. The former should be the most important, but concerning the species *Calidris canutus* and *Calidris alba* significant parts are supposed to be of Nearctic origin. This Nearctic part should not just be considered as wind-drifted juveniles, as the adult birds outnumber the juveniles in the observations, and the number of birds involved seems high. The approach to NW-Europe via SW-Norway and Jutland of these Nearctic birds should be considered as reflecting a regular migratory pathway.

#### LITTERATUR

- Alerstam, T., 1972: Nocturnal Bird Migration in Skåne, Sweden, as Recorded by Radar in Autumn 1971. — *Ornis Scand.* 3: 141-151.
- Bernhoft-Osa, A., 1950-55: Ringmærkningsresultater fra Revtangen på Jæren i 1949-55. — *Stavanger Museums Årbok* 1950: 114-119, 1950: 87-92, 1951: 1-8, 1952: 87-96, 1953: 115-122, 1954: 63-68, 1955: 165-170.
- Bernhoft-Osa, A., 1958-67: Ringmærkningsresultater fra Revtangen på Jæren i 1957-65. — *Sterna* 3: 178-184, 3: 314-320, 4: 221-227, 4: 335-341, 5: 124-130, 5: 267-275, 6: 145-152, 6: 386-394, 7: 331-342.
- Dick, W. J. A., M. W. Pienkowski, M. Waltner, & C. D. T. Minton, 1976: Distribution and geographical origins of Knot *Calidris canutus* wintering in Europe and Africa. — *Ardea* 64: 22-47.
- Edelstam, C., 1972: The Visible Migration of Birds at Ottenby, Sweden. — Stockholm.
- Evans, P. R., 1968: Autumn movements and orientation of waders in northeast England and southern Scotland, studied by radar. — *Bird Study* 15: 53-64.
- Ferdinand, L., 1953: Sandløberens (*Crocethia alba* (Pall.)) trækforhold i Nordeuropa. — *Dansk orn. Foren. Tidsskr.* 47: 69-95.
- Geil, S., H. Noer & J. Rabøl, 1974: Forecast models for bird migration in Denmark. — *Bird Strike Committee Denmark*.
- Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer & E. Bessel, 1975: *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*, Band 6. — Wiesbaden.
- Grimeland, A.-M., 1967: Ringmærkningsresultater for Sandløper. — *Sterna* 7: 361-368.
- Gyllin, R., 1965: Några synpunkter på förhållandet mellan rastande och sträckande vadare i inlandet. — *Vår Fågelvärld* 24: 218-234.
- Haftorn, S., 1971: *Norges Fugler*. — Oslo.
- Hansen, M. B., 1966: Vadefugletræk på Fed, Præstø Fjord juni-august 1953 og 1954. — *Dansk orn. Foren. Tidsskr.* 60: 163-174.
- Hinde, R. A., 1951: Further report on the inland migration of waders and terns. — *Brit. Birds* 44: 329-346.
- Holgerson, H., 1962: Ringmærkning av Tjeld. *Stavanger Museums Årbok* 1962: 179-181.
- Holgerson, H., 1968-74: *Stavanger Museums Gjenfunn* (1966-73). — *Sterna* 8: 111-139, 8: 390-424, 10: 175-224, 13: 217-241.
- Kaukola, A. & I. Lilja, 1972: Migration of *Calidris* and *Limicola* species at Yyteri in 1961-69. — *Porin Lintutiet. Yhd. Vuosik.* 3: 17-23.
- Løvenskiold, H. L., 1963: *Avifauna Svalbardensis*. — Oslo.
- Mascher, J. W., 1971: A Plumage-Painting Study of Autumn Dunlin *Calidris alpina* Migration in the Baltic and North Sea Areas. — *Ornis Scand.* 2: 27-33.
- Meltofte, H., S. Pihl & B. M. Sørensen, 1972: Efterårstrækket af vadefugle (*Charadrii*) ved Blåvandshuk 1963-1971. — *Dansk orn. Foren. Tidsskr.* 66: 63-69.
- Netterstrøm, B., 1970: Efterårstrækket af Islandsk Ryle (*Calidris canutus*) i Vestjylland. — *ibid.* 64: 223-228.
- Nisbet, I. C. T., 1957: Wader Migration at Cambridge Sewage Farm. — *Bird Study* 4: 131-148.
- Nisbet, I. C. T. & W. H. Drury, 1968: Short-term effects of weather on bird migration: a field study using multivariate statistics. — *Anim. Behav.* 16: 496-530.
- Nørrevang, A., 1955: Rylens (*Calidris alpina* (L.)) træk i Nordeuropa. — *Dansk orn. Foren. Tidsskr.* 49: 18-49.
- Nørrevang, A., 1959: The Migration Patterns of some Waders in Europe, based on the Ringing Results. — *Vidensk. Meddr. Dansk naturh. Foren.* 121: 181-222.
- Ogilvie, M. A., 1963: The migrations of European Redshank and Dunlin. — *Wildfowl Trust 14th Ann. Rep.* 1961-62: 141-149.
- Pienkowski, M. W. & W. J. A. Dick, 1975: The

- migration and wintering of Dunlin *Calidris alpina* in north-west Africa. — *Ornis Scand.* 6: 151-167.
- Prater, A. J., 1972: Birds of Estuaries Enquiry 1971-72. — BTO, RSPB, & Wildfowl Trust.
- Prater, A. J., 1974: The population and migration of Knot in Europe. — *Proc. IWRB Wader Symposium, Warsaw 1973, Warszawa* p. 99-113.
- 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., 1967: Visual diurnal migratory movements. — *ibid.* 61: 73-99.
- Rabøl, J., 1974: Correlation between coastal and inland migratory movements. — *ibid.* 68: 5-14.
- Roos, G., 1975: De arktiska vadarnas flyttning över Falsterbo sommaren 1974 enligt tre olika registreringsmetoder. — *Anser* 14: 79-92.
- Salomonsen, F., 1954: The Migration of the European Redshanks (*Tringa totanus* (L.)). — *Dansk orn. Foren. Tidsskr.* 48: 94-122.
- Salomonsen, F., 1963: Oversigt over Danmarks Fugle. — København.
- Salomonsen, F., 1967: Fuglene på Grønland. — København.
- Salomonsen, F., 1971 a: Fra Zoologisk Museum XXIV. Tolvte foreløbige liste over genfundne grønlandske ringfugle. — *Dansk orn. Foren. Tidsskr.* 65: 11-19.
- Salomonsen, F., 1971 b: Recoveries in Greenland of Birds Ringed Abroad. — *Meddr. Grønland Bd.* 191 nr. 2.
- Salomonsen, F., 1972: Fugletrækket og dets Gåder. — København.
- Stanley, P. I. & C. T. D. Minton, 1972: The unprecedented westward migration of Curlew Sandpipers in autumn 1969. — *Brit. Birds* 65: 365-380.
- Thelle, T., 1970: Trækket af Strandskade (*Haematopus ostralegus*) fra Vestnorge til Vadehavet. — *Dansk orn. Foren. Tidsskr.* 64: 229-247.
- Tåning, A. V., 1941: Ynglefuglenes Træk til og fra Tipperne. Observationer og Ringmærkninger. Vadefugle. — *ibid.* 35: 180-219.
- Ulfstrand, S., G. Roos, T. Alerstam & L. Österdahl, 1974: Visible Bird Migration at Falsterbo, Sweden. — Lund.
- Voous, K. H., 1960: Atlas of European Birds. — London.

Manuskriptet modtaget 5. april 1976.

Forfatternes adresser:

H. M.: Møllegade 23,  
2200 København N.

J. R.: Zoologisk Laboratorium  
Universitetsparken 15,  
2100 København Ø.